

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11122320 A

(43) Date of publication of application: 30.04.1999

(51) Int. Cl. H04L 29/06

H04J 3/00, H04J 3/06, H04L 12/66

(21) Application number: 09279051

(22) Date of filing: 13.10.1997

(71) Applicant: FUJITSU LTD

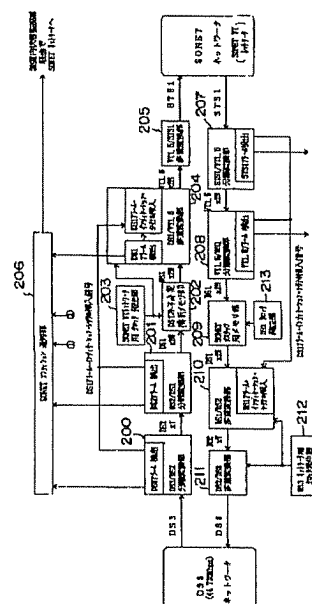
(72) Inventor: TSUKAMOTO KEIICHIRO
OKA AKIHIKO(54) DEVICE AND METHOD FOR INTERFACE
BETWEEN COMMUNICATION NETWORKS

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the service of the network of a DS3 signal for a device for supporting a SONET VT network by providing a method for mapping a signal to the SONET network so that a VT1.5 signal matches an STS1 format.

SOLUTION: A DS3 signal inputted from a DS3 network is terminated by a DS3/DS2 demultiplexing part 200, demultiplexed to the DS2 signal of 7ch and transmitted to a DS2/DS1 demultiplexing part 201. The DS2 signal terminated by the DS2/DS1 demultiplexing part 201 is demultiplexed to the DS1 signal of 4ch and outputted through a memory part for DS1. format transformation to a DS1/VT1.5 multiplexing part 204. At the DS1/VT1.5 multiplexing part 204, the DS1 signal is multiplexed to the VT1.5 signal and outputted to a VT1.5/ STS1 multiplexing part 205. The VT1.5 signal is multiplexed to the STS1 signal there and outputted to the SONET network.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-122320

(43)公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 L 29/06
H 0 4 J 3/00
3/06
H 0 4 L 12/66

識別記号

F I
H 0 4 L 13/00 3 0 5 B
H 0 4 J 3/00 U
3/06 C
H 0 4 L 11/20 B

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 41 頁)

(21)出願番号 特願平9-279051

(22)出願日 平成9年(1997)10月13日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 塚本 慶一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 岡 昭彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 大宮 義之 (外1名)

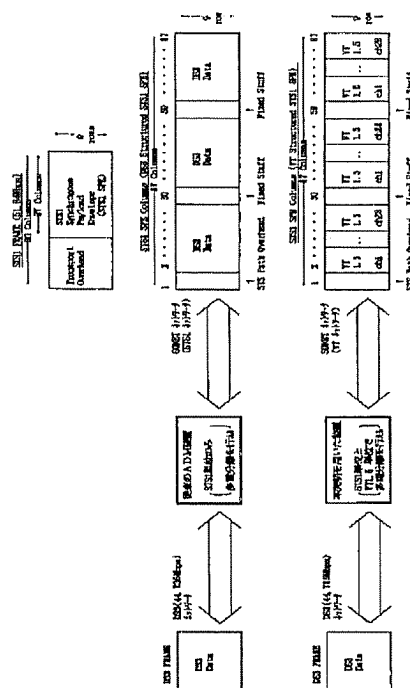
(54)【発明の名称】 通信ネットワーク間インタフェース装置及びその方法

(57)【要約】

【課題】 DS_n ネットワークとSONET ネットワークとのインタフェース装置であって、STS1フレームの多重分離をより小さなデータ単位で多重分離することの出来るインタフェース装置を提供する。

【解決手段】 従来、DS3 ネットワークとSONET ネットワークとのインタフェース装置であるADM 装置は、DS3 フレームをSTS1フレームにマッピングしていたので、STS1フレームの多重分離をDS3 フレーム単位に行わなければならなかった。そこで、DS3 フレームをDS2 フレームへ、そしてDS1 フレームへと分離変換し、これをVT1.5 フレームに多重変換し、このVT1.5 フレームをSTS1フレームにマッピングする。VT1.5 フレームはSTS1フレームに同期しているので、多重分離する場合に、VT1.5 フレームというより小さなデータ単位で行うことが出来る。よって、ネットワークにおいて、より小さな単位でのデータの配分を行うことができる。

本発明の概念を従来技術と比較して示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 SONET ネットワークにおいて VT1.5 単位で信号の分離多重をサポートする装置であって、DS3 信号を DS2 信号に分離変換する DS3/DS2 分離変換部と、

DS2 信号を DS1 信号に分離変換する DS2/DS1 分離変換部と、

DS3 信号を DS1 信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、供給されるクロックに同期してデータを出力する DS1 フォーマット変換用メモリ部と、

前記 DS1 フォーマット変換用メモリ部に記憶されたデータを SONET VT ネットワークにおけるデータ速度で出力させるためのクロックを供給する SONET VT ネットワーク用クロック発生部と、

前記 SONET VT ネットワーク用クロック発生部の生成するクロックに同期して、DS1 信号を VT1.5 信号に多重変換する DS1/VT1.5 多重変換部と、

VT1.5 信号を STS1 信号に多重変換する VT1.5/STS1 多重変換部を備えると共に、

STS1 信号を VT1.5 信号に分離変換する STS1/VT1.5 分離変換部と、

VT1.5 信号を DS1 信号に分離変換する VT1.5/DS1 分離変換部と、

DS3 ネットワークのデータ速度に同期したクロックを生成する DS3 ネットワーク用クロック発生部と、

DS1 信号に同期したクロックを生成する DS1 クロック発生部と、

STS1 信号を DS1 信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、前記 DS1 クロック発生部の生成するクロックに同期してデータを出力する SONET デスタップ用メモリ部と、

前記 DS3 ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS1 信号を DS2 信号に多重変換する DS1/DS2 の多重変換部と、

前記 DS3 ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS2 信号を DS3 信号に多重変換する DS2/DS3 の多重変換部を備え、

DS3 信号を VT1.5 信号に変換することで、SONET ネットワークにおいて VT1.5 単位で信号の多重分離をサポートし、DS3 ネットワークへの直接インタフェースを提供することを特徴とするインタフェース装置。

【請求項 2】 SONET ネットワークから DS3 ネットワークへ接続する場合、SONET ネットワークから分離した DS1 信号を DS3 信号へ多重変換するにあたり、DS3 信号に同期したクロックを用いることを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 3】 SONET ネットワークと DS3 ネットワークをインタフェースする場合、SONET ネットワークに、DSn ネットワーク上の信号である DS2 信号、DS1 信号のアラ

ームに関する情報を送信することを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 4】 DS3 信号から DS2 信号、そして、DS1 信号と信号変換処理を行う場合、DS3 信号及び DS2 信号に含まれるアラーム情報を DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして DS1 信号に挿入することを特徴とする請求項 3 に記載のインタフェース装置。

【請求項 5】 STS1 信号から VT1.5 信号、そして、DS1 信号と信号変換処理を行う場合、STS1 信号及び VT1.5 信号に含まれるアラーム情報を DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして DS1 信号に挿入することを特徴とする請求項 3 に記載のインタフェース装置。

【請求項 6】 STS1 信号から DS3 信号への信号変換処理及び、DS3 信号から STS1 信号への信号変換処理の過程において、途中過程で発生する DS1 信号での入出力間のインタフェースを DS1 信号がデジタル信号のまま行うことを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 7】 STS1 信号から VT1.5 信号、そして、DS1 信号と信号変換処理を行う場合において、VT1.5 信号から DS1 信号の分離を行う前記 VT1.5/DS1 分離変換部の後段に設けられる前記 SONET デスタップ用メモリ部は、SONET 信号から DSn 信号への信号変換時に発生する周波数オフセットに起因して発生してしまうジッターを抑制することを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 8】 複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース装置であって、

前記第 1 のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号を生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第 2 のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第 1 のデータ信号に多重変換し、該第 1 のデータ信号を前記第 2 のネットワークがサポートする標準のデータ速度を有する第 2 のデータ信号に多重変換する多重変換手段と、を備えることを特徴とするインタフェース装置。

【請求項 9】 前記分離変換手段の分離変換の各段階で取得された障害情報を、前記第 1 のネットワークに対し送信すると共に、第 2 のネットワークに対しても送信することによって、第 2 のネットワークの管理者が第 2 のネットワークにおける障害情報とともに第 1 のネットワークにおける障害情報も監視することを特徴とする請求項 8 に記載のインタフェース装置。

【請求項 10】 前記分離変換手段によって生成された前記最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所

定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 8 に記載のインタフェース装置。

【請求項 1 1】複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース方法であって、

(a) 前記第 1 のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、

(b) 前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第 2 のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第 1 のデータ信号に多重変換し、該第 1 のデータ信号を前記第 2 のネットワークがサポートする標準の伝送速度を有する第 2 のデータ信号に多重変換するステップと、

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 1 2】前記ステップ (a) の分離変換の各段階で取得された障害情報を、前記第 1 のネットワークに対し送信すると共に、第 2 のネットワークに対しても送信することによって、第 2 のネットワークの管理者が第 2 のネットワークにおける障害情報とともに第 1 のネットワークにおける障害情報も監視することを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】前記ステップ (a) によって生成された前記最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース装置であって、

前記第 2 のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記第 1 のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第 1 のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重

変換する多重変換手段と、

を備えることを特徴とするインタフェース装置。

【請求項 1 5】前記分離変換手段によって生成された前記前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 1 4 に記載のインタフェース装置。

10 【請求項 1 6】前記多重変換手段は、多重変換によって最終的に得るデータ信号の伝送速度に同期したクロックを生成するクロック生成手段を備え、

前記多重変換手段は、前記多重変換処理を前記クロック生成手段の生成するクロックに同期して、段階的に行うことを特徴とする請求項 1 4 に記載のインタフェース装置。

【請求項 1 7】複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース方法であって、

(a) 前記第 2 のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、

30 (b) 前記第 1 のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第 1 のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重変換するステップと、

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 1 8】前記ステップ (a) によって生成された前記前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

40 【請求項 1 9】(c) 前記ステップ (b) の多重変換によって最終的に得るデータ信号の伝送速度に同期したクロックを生成するステップを更に備え、

前記ステップ (b) における多重変換処理を前記ステップ (c) において生成されるクロックに同期して段階的に行うことを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【発明の属する技術分野】本発明は、異なる通信ネット

ワーク間のインタフェース装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、北米等の地域における伝送ネットワークでは、非同期信号のネットワーク（以下DSn ネットワークとする）と同期（SONET）信号のネットワーク（以下SONET ネットワークとする）が存在する。このDSn ネットワークとSONET ネットワークを接続する場合において、SONET 光伝送装置が用いられるが、DS3(44.736 Mbps) 信号のネットワーク（以下DS3 ネットワークとする）を、SONET ネットワーク上において、STS-1(51.84M bps ; SONET ネットワーク上でのフレームフォーマット) 信号単位で分離多重できるネットワーク（以下SONET STS1ネットワークとする）に接続する装置は、実用化されていたが、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークを、SONET ネットワーク上において、VT1.5(1.728Mbps ; STS 信号のペイロードをアド・ドロップ多重しやす

いように設けられたもので、Virtual Tributary の略である）信号単位で分離多重できるネットワーク（以下SONET VTネットワークとする）に接続する装置は、これまで実用化されていなかった。

【0003】つまり、従来の装置では、DSn ネットワークから接続されたDS3 信号はSONETネットワーク上では、STS1単位(51.84Mbps) での多重分離等の処理しか扱えず、VT1.5 単位(1.72Mbps)での多重分離等の信号処理は出来なかった。

【0004】また、SONET ネットワークと、DS3 ネットワークでは、ネットワークが独立に形成されており、DS3 信号がSONET ネットワークに接続された場合においても、従来の装置では、SONET ネットワークにおいては、接続信号のDS3 信号の状態監視サービスは行えたが、DS3 信号中のDS2 信号や、DS1 信号の状態監視のサービスを行えなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、DS3 ネットワークを運用しながらでも、VT1.5 単位での多重分離等の処理を行える、SONET VTネットワークに乗り込める装置の要求も高まっているが、本発明は、SONET VTネットワークをサポートする装置に、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークのサービスが出来る様に、DS3 信号をVT1.5 信号に変換し、VT1.5 ネットワークをサービスする装置を提供することにある。

【0006】従来のM13 装置とADM 装置とを組み合わせることで、DS3 信号をSONET VTネットワークへ接続することを実現する場合、図19のような構成が取られている。SONET VTネットワークからの入力信号を、先ず、ADM 装置2700で分離する。SONET ネットワークから送信されてきたSTS1信号は、STS1/VT1.5分離部2702でVT信号に分離され、更に、VT1.5/DS1 分離部2703でDS1 信号に分離される。VT信号をDS1 信号に分離する際には、VT1.5/DS1 分離部2703内のメモリに記

憶されている信号をDS1 ネットワーク用のクロック発生部2704で生成されたクロックに同期して出力するようにする。このようにして分離したDS1信号を、M13 装置内において、DS1 信号をDS2 信号へ多重する時点で、DS1 信号をメモリに一度記憶し、DS2 のクロックで読み出し、DS2 信号へ多重を行っている。更に、DS3 ネットワーク用クロック発生部2707からのクロック信号に同期してこのDS2 信号をDS2/DS3 多重部2706でDS2 信号をメモリに一度記憶し、DS3 ネットワーク用クロックで読み出し、DS3 信号に多重して、DS3 ネットワークに送出している。しかし、このDS2 への多重を行う為のDS1 28ch分のメモリを、装置内へ用意することは回路規模を大きくし、消費電力の増大を招いている。

【0007】従来の装置を用いて、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワーク、をSONET ネットワークに接続する時の装置の構成は図20に示されている。この場合、SONET STS-1(51.8Mbps) 信号のネットワークに接続するしか、SONET のネットワークに接続できないのだが、この時、SONET ネットワークにおいて、非同期ネットワークの信号状態監視は、DS3 信号のみで、DS3 内のDS2, DS1 信号の状態監視を行うサービスは出来なかった。

【0008】すなわち、従来のADM 装置2800を用いた場合には、DS3 ネットワークから受信したDS3 信号をDS3/STS1多重変換部2803で変換すると共に、DS3 アラーム検出部2802でDS3 信号のアラーム信号を検出してSONET コンディション通知部2801へ通知していた。SONET コンディション通知部2801は、このアラーム信号を装置内状態監視部経由でSONET ネットワークに送信するので、DS3信号内のアラーム情報はSONET ネットワークに送られるが、DS2 、DS1 のアラーム情報は取出すことができなかった。

【0009】また、従来のM13 装置とADM 装置を組み合わせることで、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークを、SONET VTネットワークに接続するサービスを行おうとした場合が図21に示されている。この場合、DS3, DS2, DS1 信号の状態監視は、M13装置で行えるが、ADM 装置と別装置で存在している為、SONET ネットワーク上での監視は出来ない。

【0010】すなわち、従来のM13 装置2900と従来のADM 装置2906とは別の装置として構成されており、M13 装置2900は、アラーム信号をDS3 ネットワークへ、ADM 装置2906はアラーム信号をSONET ネットワークへのみ送信するようになっているので、DS3 ネットワークからSONET ネットワークのアラーム情報を監視することはできず、また、SONET ネットワーク上からDS3 等のアラーム信号を監視することができなかった。DS3 ネットワークから送信されてきたDS3 信号は、M13 装置2900のDS3/DS2 分離変換部2902に入力され、DS3 アラーム検出部2903でアラーム検出をしてDSn コンディション通知部2901へ送信される。ま

た、DS3/DS2 分離変換部 2902 から出力される DS2 信号は、DS2/DS1 分離変換部 2904 に入力されて、DS1 信号に変換されると共に、DS2 アラーム検出部 2905 によってアラーム検出されて、DSn コンディション通知部 2901 に送信される。DSn コンディション通知部 2901 は DS3 ネットワークへアラーム検出結果を送信するように構成されており、M13 装置内で得られた DS3、DS2 アラームの検出結果は SONET ネットワークへは送信されない。従来の ADM 装置 2906 へは、M13 装置 2900 で分離変換された DS1 信号が送られる。ADM 装置 2906 では、この DS1 信号を DS1/VT1.5 多重変換部 2907 で VT1.5 信号に変換するとともに、DS1 アラーム検出部 2908 が DS1 信号のアラームを検出して SONET コンディション通知部 2910 に送信する。SONET コンディション通知部 2910 はこのアラーム検出結果を SONET ネットワークへ送信する。一方、DS1/VT1.5 多重変換部 2907 で変換された VT1.5 信号は、VT1.5/STS1 多重変換部 2909 へ送信され、STS1 信号に変換されて SONET ネットワークに送出される。

【0011】つまり、SONET ネットワークと、DSn ネットワークでは、ネットワークが独立に形成されており、従来の装置を用いて、SONET ネットワークに DSn ネットワークを接続した場合、SONET ネットワークに接続した接点の DSn 信号の情報が監視できないでいた。

【0012】現在 SONET VT ネットワークに DS3 信号を接続するにあたり、SONET VT ネットワークにおいても、DS3 信号中の DS2 信号、DS1 信号の状態監視及び管理する要求が生じている。

【0013】本発明の一側面では、DSn ネットワークから SONET ネットワークへの接続の手段として、DS3 (44.7 36Mbps) 信号を、一度装置内で、DS1 (1.544Mbps) 信号に変換し、SONET VT ネットワークに接続する手法を用いているが、DS3 信号を DS1 信号に変換するにあたり、DS3、DS2、DS1 の各信号において検出したアラームの処理方法として、従来の方法では、一般的に、次の様な手法が用いられる。構成は図 22 に示されている。DS3/DS2 の分離変換部 3000 と、DS2/DS1 の分離変換部 3001 と、DS1/VT1.5 の多重変換部 3002 を備えるもので、処理方法は、DS3 信号を DS3/DS2 の分離変換部 3000 の DS3 受信部 3003 で終端し、DS3 アラームを検出する。DS3 信号のアラームは、DS2 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして DS2 送信部 3005 で DS3 信号から分離された DS2 信号に挿入され、DS2 信号が出力される。さらに、DS2 信号は DS2/DS1 の分離変換部 3001 の DS2 受信部 3006 で終端し、DS2 アラームを検出し、DS2 信号のアラームは DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1 送信部 3008 で DS2 信号から分離された DS1 信号に挿入され、DS1 信号が出力される。と言う手法を取る。同様に、DS1/VT1.5 多重変換部 3002 では、送信されてきた DS1

信号を DS1 受信部 3009 で受信し、DS1 アラームを検出し、DS1 信号のアラームは VT1.5 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして VT1.5 送信部 3011 で DS1 信号から多重変換された VT1.5 信号に挿入され、送出される。

【0014】従来装置の M13 装置と ADM 装置を組み合わせ、DSn ネットワークから SONET ネットワークへの接続を実現する場合も、この手法を取っている。現在、この手法を用いた場合、各 DS3、DS2、DS1 信号での処理工程も多く、回路規模としても、DS2 で 7ch、DS1 で 28ch 分のアラーム検出とアラーム・インディケーション・シグナル挿入の回路を持たねばならず、大きなものになっている。

【0015】同様に、SONET ネットワークから、DS3 (44.736Mbps) に接続するにあたり、従来の方式では、STS1 信号から VT1.5 信号を取り出し、さらに、DS1 に変換する場合、一般的に、次の様な手法が用いられる。構成は図 23 に示されている。STS1/VT1.5 の分離変換部 3100 と、VT1.5/DS1 の分離変換部 3101 を備えるもので、処理方法は、STS1 信号を STS1/VT1.5 の分離変換部 3100 の STS1 受信部 3103 で終端し、STS1 アラームを検出し、STS1 信号のアラームは VT1.5 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、STS1 信号から取り出された VT1.5 信号に VT1.5 送信部 3105 で挿入され出力される。VT1.5/DS1 分離変換部 3101 では、VT1.5 受信部 3106 で終端し、VT1.5 のアラーム検出を行い、VT1.5 信号を分離変換して、DS1 信号に変換したものに VT1.5 信号から抽出されたアラーム信号を DS1 のアラーム・インディケーション・シグナルとして DS1 信号に挿入して出力する。DS1/DS2 多重変換部 3102 では、上記 DS1 信号を DS1 受信部 3109 で受信し、アラームを検出して、DS1 信号を DS2 信号に多重変換した後、上記アラームを DS1 アラーム・インディケーション・シグナルとして DS2 信号に挿入して、DS2 送信部 3111 より送信する。同様に、この後段に DS2 信号を DS3 信号に多重変換する変換部が用意され、DS3 ネットワークに信号を送出するようにしている。

【0016】SONET VT ネットワークに DS3 信号を接続することを目的に、DS3 (44.736Mbps) を、一度 DS1 (1.544Mbps) に変換し、VT1.5 に変換し、SONET VT ネットワークに接続する手法として、従来の技術を用いる場合、SONET VT ネットワークに DS1 信号で接続可能な従来の ADM 装置を用意し、さらに、DS3/DS1 変換を行う従来の M13 装置を用意する必要がある。この場合、DS3/DS1 変換装置と、SONET VT ネットワークに DS1 信号を接続する装置の間の、DS1 信号インタフェースは、装置間通信になる。DS1 装置間インタフェースを行う為には、DS1 インタフェース形成を行う場合、図 24 に示されるように、DS1 デジタルデータ出力部 3200 と、DS1 ユニポーラデータ出力部 3201 と、DS1 ユニポーラデータ変換部 3

2 0 2 と、DS1 出力用クロック発生部 3 2 0 3 と、DS1 バイポーラ/ユニポーラ変換部 3 2 0 4 と、DS1 ユニポーラデータ入力部 3 2 0 5 と、DS1 デジタルデータ入力部 3 2 0 6 を備えなければならず、M13 装置 3 1 5 0 内において、DSn ネットワークから抽出したDS1 デジタルデータは、DS1 デジタルデータ出力部 3 2 0 0 で、DS1 出力用クロック発生部 3 2 0 3 で発生されたクロックに同期して、DS1 デジタルデータのB8ZS符号化処理を行い、DS1 ユニポーラデータ出力部 3 2 0 1 へ出力する。DS1 ユニポーラデータ出力部 3 2 0 1 で、符号化を行ったDS1デジタルデータをDS1 ユニポーラデータに変換し、DS1 ユニポーラ/バイポーラ変換部 3 2 0 2 に出力する。DS1 ユニポーラ/バイポーラ変換部 3 2 0 2 で、DS1 ユニポーラデータをDS1 バイポーラデータに変換し、DS1 バイポーラ/ユニポーラ変換部 3 2 0 4 へ出力する。DS1 バイポーラ/ユニポーラ変換部 3 2 0 4 では、DS1 バイポーラデータをDS1 ユニポーラデータに変換し、DS1 ユニポーラデータ入力部 3 2 0 5 に出力する。DS1 ユニポーラデータ入力部 3 2 0 5 では、DS1 ユニポーラデータをDS1 デジタルデータに変換し、DS1 デジタルデータ入力部 3 2 0 6 に出力する。DS1 デジタルデータ入力部 3 2 0 6 では、B8ZS符号化されたデータの符号化の解除処理を行い、符号化を解除したDS1 デジタルデータは、SONET ネットワークへ送信される。また、逆方向も同様である。現在、この手法を用いた場合、この手法でDS1 信号時における信号処理工程とも多く、信号処理回路の増大を招いている。

【0 0 1 7】従来の技術では、SONET VTネットワークからSTS1、VT1.5、DS1信号と信号変換処理を行い、DS1、DS2、DS3 と信号を多重し、DS3 でDSn ネットワークへ出力する場合が図 2 5 に示されている。STS1/VT1.5分離変換部 3 3 0 0 と、VT1.5/DS1 分離変換部 3 3 0 1 と、DS3 ネットワーク用クロック発生部 3 3 0 3 と、DS1/DS2 の多重変換部 3 3 0 2 と、DS2/DS3 多重変換部 3 3 0 4 を備え、STS1/VT1.5分離変換部 3 3 0 0 では入力STS1信号を終端し、終端されたSTS1信号は、VT1.5 信号に分離され、VT1.5/DS1 分離変換部 3 3 0 1 に出力する。終端されたVT1.5 信号は、DS1 信号に分離され、DS1/DS2 多重変換部 3 3 0 2 へ出力される。DS1/DS2 多重変換部 3 3 0 2 では、DS3 ネットワーク用クロック発生部 3 3 0 3 で発生させたクロックに同期して、DS1 信号をクロック発生部 3 3 0 3 に同期したDS2 信号に多重変換し、DS2/DS3 多重変換部 3 3 0 4 に出力する。この時発生するSONETネットワーク上のSTS1信号を分離し、デスタップ分離時のデスタップ処理時のビット数の変動で発生する周波数オフセット分は、DS1 に蓄積されるが、DSn の信号にスタップ多重する時点で、スタップ処理で吸収を行う。DS2/DS3 多重変換部 3 3 0 4 では、入力DS2 信号をDS3 信号に多重変換し、DS3 ネットワークに信号を出力するという手法を取る方法があるが、この手法を取る場

合、SONET 信号での、スタップ処理に使われる8bitのビット・スタップは、デスタップ時にDS1 信号への瞬間的な周波数オフセットを引き起こす。この周波数オフセットに起因してDS1 ではジッターが発生してしまう。このジッターは、DS1 信号をDS2、DS3 へ多重していく時に、DSn 信号での、スタップ処理に使われる1bitのビット・スタップで吸収を行うが、ここで、SONET 信号のデスタップで発生する8bitのスタップ・ビットが多発した場合、デスタップで発生した周波数オフセットによって発生したジッターを、DSn 信号の1bitのビット・スタップで吸収出来なくなり、信号エラーを発生する可能性がある。

【0 0 1 8】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面におけるインタフェース装置は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同期しておらず、該第1のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第2のネットワークとの間のインタフェース装置であって、前記第1のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号を生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第2のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第1のデータ信号に多重変換し、該第1のデータ信号を前記第2のネットワークがサポートする標準のデータ速度を有する第2のデータ信号に多重変換する多重変換手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 1 9】本発明の第2の側面におけるインタフェース装置は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同期しておらず、該第1のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第2のネットワークとの間のインタフェース装置であって、前記第2のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第1のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記第1のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第1のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重変換する多重変換手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 2 0】本発明による第1の側面における方法は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同

期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース方法であって、(a) 前記第 1 のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、(b) 前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第 2 のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第 1 のデータ信号に多重変換し、該第 1 のデータ信号を前記第 2 のネットワークがサポートする標準の伝送速度を有する第 2 のデータ信号に多重変換するステップとを備えることを特徴とする。

【0021】本発明による第 2 の側面における方法は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース方法であって、(a) 前記第 2 のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、(b) 前記第 1 のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第 1 のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重変換するステップとを備えることを特徴とする。

【0022】あるいは、本発明の第 3 の側面のインタフェース装置は、SONET ネットワークにおいて VT1.5 単位で信号の分離多重をサポートする装置であって、DS3 信号を DS2 信号に分離変換する DS3/DS2 分離変換部と、DS2 信号を DS1 信号に分離変換する DS2/DS1 分離変換部と、DS3 信号を DS1 信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、供給されるクロックに同期してデータを出力する DS1 フォーマット変換用メモリ部と、前記 DS1 フォーマット変換用メモリ部に記憶されたデータを SONET VT ネットワークにおけるデータ速度で出力させるためのクロックを供給する SONET VT ネットワーク用クロック発生部と、前記 SONET VT ネットワーク用クロック発生部の生成するクロックに同期して、DS1 信号を VT1.5 信号に多重変換する DS1/VT1.5 多重変換部と、VT1.5 信号を STS1 信号に多重変換する VT1.5/STS1 多重変換部を備えると共に、STS1 信号を VT1.5 信号に分離変換する STS1/VT1.5 分離変換部と、VT1.5 信号を DS1 信号に分離変換する VT1.5/DS1 分離変換部と、DS3 ネットワークのデータ速度に同期したクロックを生成する DS3 ネットワーク用クロック発生部と、DS1

信号に同期したクロックを生成する DS1 クロック発生部と、STS1 信号を DS1 信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、前記 DS1 クロック発生部の生成するクロックに同期してデータを出力する SONET デスタッフ用メモリ部と、前記 DS3 ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS1 信号を DS2 信号に多重変換する DS1/DS2 の多重変換部と、前記 DS3 ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS2 信号を DS3 信号に多重変換する DS2/DS3 の多重変換部を備え、DS3 信号を VT1.5 信号に変換することで、SONET ネットワークにおいて VT1.5 単位で信号の多重分離をサポートし、DS3 ネットワークへの直接インタフェースを提供することを特徴とする。

【0023】上記本発明によれば、DS3 ネットワーク中の DS3 信号を、VT1.5 単位で多重分離等の処理を行うことが出来る SONET VT ネットワークに一装置で接続が出来る、DS 及 3 ネットワークから SONET VT ネットワークに乗り込めるサービスが一装置で可能となる。

【0024】従来必要であったメモリを使用しなくても信号の多重変換が可能となり、回路規模を大幅に縮小し、消費電力も減少することができる。また、DSn ネットワークの監視を SONET ネットワーク側から監視できるようになる。

【0025】デスタッフ処理で発生する周波数オフセットに起因するジッターを抑制することができるので、信号エラーの発生を防ぐことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明は、光同期ネットワーク上で使用されるアド・ドロップ・マルチプレクス装置 (ADM ADD/Drop Multiplexer) における、SONET/DS3 TRANS MUX 装置に関する。本発明によるインタフェース (SONET/DS3 TRANS MUX) 装置は、米国における SONET (Synchronous Optical Network, ANSI TI-105 参照)、また、我が国における TTC (電機通信技術委員会) 標準 (JT-G707, JT-G708 JT-G709 参照) に従う新同期信号ネットワークにおいて使用されるアド・ドロップ・マルチプレクス装置において使用可能である。

【0027】なお、以下の説明は、SONET の場合についてののみ行うが、SONET と TTC 標準との対応は明らかであろう。本発明によれば、DSn ネットワークから SONET ネットワークへの接続の手段として、現在までの SONET ネットワークへの信号のマッピング方法として、DS3 信号を STS1 フォーマットに乗せていた方法をやめ、SONET ネットワークへの信号のマッピング方法を VT1.5 信号を STS1 フォーマットに乗せることで、SONET VT ネットワークへの接続を実現する。

【0028】図 1 に本発明の概念を従来技術と比較して示している。図 1 に示されているように、STS1 フレームは Transport Overhead とデータを格納する STS1 Synchro

10

20

30

40

50

nous Payload Envelope(STS1 SPE) とからなっている。オーバーヘッドには、データ転送のための管理情報が記録される。図 1 の中段に示されているように、従来技術では、DS3 データを単位としてSTS1 フレームを構成しており、DS3 フレームはSTS1 フレームと同期していないので、ADM装置において、信号を多重分離しようとした場合、STS1 フレーム単位でしか多重分離することが出来なかった。すなわち、情報を様々な地域へ分配しようとした場合にも、分配できるデータの単位はデータ単位の大きいSTS1 フレーム単位でしか行えなかった。しかし、STS1 フレームに含まれるDS3 データには行き先の異なるDS1 データが含まれる可能性があるため、STS1 フレーム単位の送信先としての送信しか出来ず、STS1 フレームに格納されているDS3 内のDS1 データの行き先毎にきめ細かいデータの配信を行うことができない。

【0029】これに対し、本発明においては、STS1 フレームをSTS1 フレームと同期しているVT1.5 (これに限らず、VT2, VT3, VT6 等でもよい) データを単位に構成しているため、STS1 フレームよりもデータ量の少ない単位毎に行き先の振り分けを行うことが出来るようになり、きめ細かなサービスを提供することが出来る。

【0030】図 2 は、本発明第 1 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。この装置では、DS3 信号をDS2 信号×7ch へ分離するDS3/DS2 の分離変換部 200 と、DS2 信号をDS1 信号×4ch への分離するDS2/DS1 の分離変換部 201 と、DS3 からDS2 そしてDS1 とデスタップした時のデータの平滑化を行うDSn デスタップ用メモリ部 202 と、SONET ネットワークに同期したクロックを供給するSONET VTネットワーク用クロック発生部 203 と、DS1 をSONET のVT1.5 へ変換するDS1/VT1.5 多重変換部 204 と、VT1.5 信号×28chをSTS1信号へ多重するVT1.5/STS1多重変換部 205 を備える。また、STS1信号をVT1.5 信号×28chへ分離するSTS1/VT1.5 分離変換部 207 と、SONET のVT1.5 をDS1 へ変換するVT1.5/DS1 分離変換部 208 と、STS1からVT1.5 へとデスタップした時のデータの平滑化を行うSONET デスタップ用メモリ部 209 と、メモリ部にDS1(1.544MHz) のクロックを供給するDS1 クロック発生部 213 と、DS1 信号×4ch をDS2 信号へ多重するDS1/DS2 の多重変換部 210 と、DS3ネットワークに同期したクロックを供給するDS3 ネットワーク用クロック発生部 212 と、DS2 信号×7ch をDS3 信号へ多重するDS2/DS3 の多重変換部 211 を備える。また、さらに、各信号の状態を監視するSONET コンディション通知部 206 を備える。

【0031】まず、DS3 ネットワークから入力したDS3 (44.736Mbps) 信号は、DS3/DS2 分離変換部 200 で終端される。この時、検出した高次群アラーム(低速ネットワークから高速なネットワークへネットワークが相互

に階層上に構成されているとした場合、より上位の、すなわち、高速のネットワークにおけるアラーム情報のことであり、DS1 ネットワークに対してDS3 ネットワークのアラームは高次群アラームである) は、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/VT1.5 多重変換部 204 に通知される。終端されたDS3 信号は、7ch のDS2 信号に分離され、DS2/DS1 の分離変換部 201 に送信される。DS2/DS1 の分離変換部 201 では、入力DS2 信号を終端し、この時、検出した高次群アラーム(この場合は、DS2 信号のアラーム) は、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/VT1.5 多重変換部 204 に通知される。終端されたDS2 信号は、4ch のDS1 信号に分離され、DS1 フォーマット変換用メモリ部に出力する。DS1 フォーマット変換用メモリ部では、DS2/DS1 分離変換部 201 でデスタップされた入力DS1 信号をVT1.5 フォーマットに多重(スタップ多重)するための蓄積を行い、DS1/VT1.5 多重変換部 204 に出力する。DS1/VT1.5 多重変換部 204 では、DS1 信号をSONET VTネットワーク用クロック発生部 203 で発生させたクロックに同期して、VT1.5 信号に多重変換し、VT1.5/STS1多重変換部 205 に出力する。この時、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号を受信していた場合は、VT1.5 信号中のDS1 信号は、DS1 AIS(DS1 のデータを全て'1'に設定する)を挿入し、出力する。VT1.5/STS1多重変換部 205 では、入力VT1.5 信号をSTS1信号に多重変換し、SONET ネットワーク(VT1.5サポートをしているSONET VTネットワーク)に信号を出力する。

【0032】逆に、SONET ネットワーク(VT1.5サポートをしているSONET VTネットワーク)から入力したSTS1信号は、STS1/VT1.5分離変換部 207 で終端される。この時、検出した高次群アラーム(VT1.5 信号から見た場合、STS1アラームがこれにあたる) は、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/DS2 多重変換部 210 に通知される。終端されたSTS1信号は、28chのVT1.5 信号に分離され、VT1.5/DS1 分離変換部 208 に出力する。VT1.5/DS1 の分離変換部 208 では、入力VT1.5 信号を終端し、この時、検出した高次群アラーム(この場合、DS1 信号から見てVT1.5 アラームが相当する) は、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号としてDS1/DS2 多重変換部 210 に通知される。終端されたVT1.5 信号は、DS1 信号に分離され、SONET デスタップ用メモリ部 209 に入力される。SONET デスタップ用メモリ部 209 では、入力DS1 信号に蓄積されたSTS1, VT1.5でのスタップを吸収する為にDS1 信号の平滑化を行い、DS1/DS2 多重変換部 210 に出力する。DS1/DS2 多重変換部 210 では、平滑化後の4ch のDS1 信号をDS3 ネットワーク用クロック発生部 212 で発生させたクロックに同期して、DS2 信号に多重変換し、DS2/DS3 多重変換部 211 に出力する。DS2/DS3

多重変換部 211 では、7ch の入力 DS2 信号を DS3 信号に多重変換し、DS3 ネットワークに信号を出力する。

【0033】SONET コンディション通知部 206 は、DS3/DS2 分離変換部 200、DS2/DS1 分離変換部 201、DS1/VT1.5 多重変換部 204、及び、STS1/VT1.5 分離変換部 207、VT1.5/DS1 分離変換部 208 で検出されたそれぞれのアラーム情報を集めて、SONET ネットワークへ送出して、SONET ネットワークの管理者にアラーム情報を通知するものである。SONET ネットワーク管理者は、この情報に基づきネットワークの管理を行う。

【0034】図 3 は、デスタッフメモリにおける信号の平滑化を説明する図である。図 3 の上段に示されているように、DS1 信号をデスタッフすると、DS1 信号に付加されていたオーバーヘッド等の管理情報データが取り除かれる。従って、そのまま信号を出力するとペイロード部分のデータの存在する部分には、信号が出力されてくるが、オーバーヘッドの情報があった部分の信号は取り除かれて、信号がない状態になる。よって、デスタッフ直後のデータは、信号がある部分とない部分とが生じるため、信号の周波数がデータの部分では速く、オーバーヘッド 20 に対応する部分は周波数が“0”というように、周波数の揺らぎを生じてしまう。このような信号をそのままネットワークに流すと処理が難しくなり、エラーを生じ易くなるので、本実施形態では、信号のクロックを平滑化してやる。すなわち、デスタッフされた信号データをメモリに蓄え、出力すべき信号速度のクロックに同期させて出力するようにする。これにより、信号は同期したクロックの均一な発振信号に合わせて出力されるので、各信号の周波数も均一な一定の値になるようにすることができる。

【0035】図 2 の場合には、SONET ネットワークから DS3 ネットワークへのインタフェースを行う場合には、DS1 信号を DS1 クロックによって平滑化するようにしている。

【0036】次に、本発明は、DS3 信号をマッピングした SONET STS1 信号を、SONET VT ネットワークに接続する場合においても、同様の作用を与える装置を提供する。従来の装置では、STS1 信号にマッピングされた DS3 信号は SONET ネットワーク上では、STS1 単位 (51.84Mbps) での多重分離等の処理しか扱えず、VT1.5 単位 (1728Mbps) での多重分離等の信号処理は出来なかった。

【0037】図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の構成を示す図である。同図においては、図 2 と同じ構成要素には同じ参照番号を付してある。本実施形態の場合には、図 2 の構成のほかさらに、STS1 信号からマッピングされた DS3 を分離する STS1/DS3 分離変換部 214 と、DS3 信号を STS1 信号へ多重する DS3/STS1 多重変換部 215 を備える。SONET STS1 ネットワークから入力した STS1 信号は、STS1/DS3 分離変換部 214 で終端され、この時、検出した高次群アラーム（この場合、STS1 信号のアラーム）は、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/VT1.5 多重変換部 204 に通知される。終端された STS1 信号は、DS3 信号に分離され、DS3/DS2 の分離変換部 200 に出力される。DS3/DS2 の分離変換部以降は、図 2 と同様である。

【0038】逆に SONET ネットワーク (VT1.5 サポートをしている SONET VT ネットワーク) から入力した STS1 信号は、DS3 信号まで図 2 と同様に処理され、DS2/DS3 多重変換部 211 で出力された DS3 信号は、DS3/STS1 多重変換部 215 に入力され、DS3/STS1 多重変換部 215 で STS1 信号に多重変換し、STS1 ネットワークに出力される。

【0039】図 5 は、本発明の第 3 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。本実施形態によれば、VT1.5/DS1 分離変換部 502 のメモリ部は、DS3 ネットワーク用クロック発生部 505 からのクロックで動作し、DS2/DS3 の多重部 504 からはメモリを削除する。

【0040】本実施形態のインタフェース装置 500 は、SONET ネットワークから STS1 信号を入力し、VT1.5 信号に多重する STS1/VT1.5 多重部 501 と、VT1.5 信号を DS1 信号に分離する VT1.5/DS1 分離部 502 と、DS1 信号を DS2 信号に多重する DS1/DS2 多重部 503 と、DS2 信号を DS3 信号に多重する DS2/DS3 多重部 504 と、DS3 ネットワーク用クロック発生部 505 とからなっている。

【0041】本実施形態では、VT1.5 信号から DS1 信号への分離する時点で VT1.5 信号をメモリに一度記録し (VT1.5/DS1 分離部 502)、ネットワーク用クロック (出力信号のクロック：ここでは 44.736MHz で DS3 ネットワーク用クロック発生部 505 で発生されるクロックに相当する) に同期したクロックで、読み出し、DS1 信号を分離する。分離した DS1 信号はそのまま、ネットワーク用クロックに同期して動作している DS1/DS2 多重回路 503 を通して、DS2 信号へと多重される。

【0042】DS1 信号を VT1.5 信号から抽出している時点で、ネットワーク用クロック (DS3 ネットワーク用クロック) に同期して DS2、DS3 と多重しているため、DS2 信号から DS3 信号への多重する時点で、メモリを使用する必要が無く、DS2 から DS3 へと多重される。この方法を使うことで、ネットワーク用クロックを 51.84MHz に換えることで、DS3 をマッピングした STS1 信号を接続する場合でも、同様に、DS1 信号から DS3、そして STS1 信号への多重する時点でも、メモリを使用して多重する必要が無く、メモリを使用することなく DS3 へと多重される。

【0043】上記のようにメモリを削除することは、インタフェース装置の構成を単純化すると共に、製造費用もかなり削減することができるという利点がある。図 6 は、本発明のインタフェース装置を用いて DS_n 信号のアラームを監視するための構成を示す第 4 の実施形態を示

す図である。

【0044】本実施形態によれば、インタフェース装置606は、DS3信号をDS2へ分離するDS3/DS2の分離変換部604と、DS3信号をDS2へ分離するDS2/DS1の分離変換部603と、各信号の状態を監視するSONETコンディション通知部605を備えることで、DS2、DS1信号のコンディションを監視する。なお、DS1/VT1.5多重変換部602は、DS1信号をVT1.5信号に多重変換するものであり、VT1.5/STS1多重変換部601は、VT1.5信号をSTS1信号に多重変換するものである。

【0045】本実施形態では、DS3ネットワークから入力したDS3(44.736Mbps)信号は、DS3/DS2の分離変換部604で終端され、この時、検出したDS3アラームは、DS3検出アラームとして、SONETコンディション通知部605に通知される。終端されたDS3信号は、7chのDS2信号に分離され、DS2/DS1の分離変換部603に出力される。DS2/DS1の分離変換部603では、7chの入力DS2信号を終端し、この時、検出した7ch分のDS2アラームは、DS2検出アラームとして、SONETコンディション通知部605に通知される。終端されたDS2信号は、4chのDS1信号に分離され、全28ch分のDS1信号を出力する。後にDS1信号は、DS1/VT1.5多重変換部602に inputs し、DS1/VT1.5多重変換部602では、DS1アラームを検出し、全28chのDS1検出アラームとして、SONETコンディション通知部605に通知を行う。SONETコンディション通知部605に通知されたDS3、DS2、DS1信号の検出アラームは、コンディション通知部605で全ての信号のアラームを管理し、本実施形態のインタフェース装置の装置状態監視部に送られ、装置内アラームとして、SONETネットワークに通知する。

【0046】図7は、DS3信号をマッピングしたSTS1信号のネットワークとSONET VTネットワークとの間のインタフェース装置におけるアラーム監視のための第5の実施形態の構成を示す図である。本実施形態では、DS3信号をマッピングしたSONET STS1信号を、SONET VTネットワークに接続する場合においても、第4の実施形態と同様の作用を与える。SONETネットワークとDS3信号がマッピングされたSTS1信号のネットワークでは、ネットワークが独立に形成されており、従来の装置を用いた場合は、SONETネットワークに、DS3信号がマッピングされたSTS1信号ネットワークを接続した場合、SONETネットワークに接続した接点のDSn信号の情報しか監視できないでいた。

【0047】本実施形態では、図6の構成にさらに、STS1信号からマッピングされたDS3を分離するSTS1/DS3分離変換部702を備える。SONET STS1ネットワークから入力したSTS1信号は、STS1/DS3分離変換部702で終端され、この時、検出した高次群アラーム(STS1信号のアラーム)は、STS1検出アラームとして、SONETコンディション通知部701に通知される。終端されたSTS1信号

は、DS3信号に分離され、DS3/DS2の分離変換部604に出力される。DS3/DS2の分離変換部604以降は、図6と同様に処理を行う。

【0048】SONETコンディション通知部701に集められたSTS1アラーム、DS3アラーム、DS2アラーム、及びDS1アラームは、インタフェース装置の装置状態監視部(不図示)へ送られ、装置内アラームとして、ここからSONETネットワークに送出される。

【0049】図8は、本発明の第6の実施形態を示す図である。本実施形態では、DS3/DS2の分離変換部800と、DS2/DS1の分離変換部801と、DS2/DS1の分離変換部801で検出したDS3、DS2検出アラームを、DS1/VT1.5多重変換部802において、DS1信号にアラーム・インディケーション・シグナルとして挿入する経路を備え、検出アラームの処理の簡素化と回路規模の縮小を行う。

【0050】本実施形態では、DS3信号での検出アラームをDS3/DS2の分離変換部800で検出し、DS2信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS3信号から分離されたDS2信号に挿入することを行わずに、DS3信号のアラームはDS1信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1/VT1.5多重変換部802でDS3信号から分離されたDS1信号に挿入している。通常DS3信号のアラームは、高次群アラームとして、DS2信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入しなければならないが、本実施形態では、VT1.5信号に変換することを目的としていることから、DS3信号がDS1信号まで同一の装置内で分離されるので、最低次群であるDS1信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入することで、DS2信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する処理を行わずに処理出来る。同様に、DS2信号での検出アラームをDS2/DS1の分離変換部801で検出した場合も、DS1信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS2信号から分離されたDS1信号に挿入することを行わずに、DS2信号のアラームはDS1信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1/VT1.5多重変換部802でDS2信号から分離されたDS1信号に挿入している。

【0051】図9は、図8のインタフェース装置が行う処理の全体の流れを示すフローチャートである。まず、DS3/DS2分離変換部800にDS3信号が入力すると(ステップS1)、ステップS2で、DS3信号に障害が発生しているか否かが判断される。障害が発生している場合には、DS3/DS2分離変換部800からDS1/VT1.5多重変換部802に対して、DS1 AIS 挿入命令が発信される(ステップS7)。DS1/VT1.5多重変換部802がこの挿入命令を受け取ると、ステップS8で、DS1 AIS を挿入したVT1.5信号を生成し、ステップS9でDS1 AIS を持つVT1.5信号を出力する。

【0052】ステップS2でDS3信号に障害がないと判断された場合には、DS3/DS2分離変換部800で、DS3信号を7chのDS2信号に分離変換する(ステップS3)。分離変換されたDS2信号は、DS2/DS1分離変換部801で受信され、DS2信号に障害が発生しているか否かが検出される(ステップS4)。DS2信号に障害が検出された場合には、前述のように、ステップS7～S9までの処理を行って、VT1.5信号をDS1/VT1.5多重変換部802から送出する。

【0053】ステップS4で、DS2信号に障害が認められなかった場合には、ステップS5に進んで、DS2/DS1分離変換部801で7chのDS2信号を28chのDS1信号に分離変換して、DS1/VT1.5多重変換部802に送信する。DS1/VT1.5多重変換部802では、DS1信号に障害が発生しているか否かを検出し(ステップS6)、障害が検出された場合には、ステップS7～S9を行って、DS1 AISを持つVT1.5信号を生成して出力する。

【0054】ステップS6で、DS1信号に障害が認められなかった場合には、ステップS10でDS1信号をVT1.5信号に多重変換し、ステップS11で、このVT1.5信号を出力する。この場合には、いずれの信号レベルにおいても障害が検出されていないことを示すので、ステップS10で生成されるVT1.5信号はアラーム情報を持っていないものとなる。

【0055】図10は、図8の実施形態のインタフェース装置におけるデータフォーマットの変化を説明する図である。図10の(1)には、DS3信号のAISを検出した場合が示されている。同図(1)に示されるように、DS3信号のフォーマットは、マルチフレーム形式となっており、図中、“X”、“P”、“M0”、及び、“M1”は、DS3信号のオーバーヘッド部分を示している。DS3信号の場合には、アラームは2種類考えられ、1つは、データが全て“1”に置き換えられてしまっているものであり、もう1つは、ブルータイプと呼ばれるものである。これらのアラーム情報はDS3/DS2分離変換部800において検出され、DS1 AIS 挿入命令がDS1/VT1.5多重変換部802に送信される。DS1/VT1.5多重変換部802では、図10の右側に示されているような、VT1.5信号のフォーマットに信号を変換して送出する。このとき、DS3信号のアラームに対応するDS1信号にはDS1のアラーム・インディケーション・シグナルが挿入され、対応するDS1データの内容が全て“1”に書き換えられる。

【0056】図10の(2)には、DS2/DS1分離部において、DS2信号のアラームが検出された場合が示されている。DS2フォーマットは同図(2)に示される通りであって、やはりマルチフレーム形式であるが、DS3信号よりも信号速度が遅いものであることを反映して、DS2信号のフォーマットはDS3のフォーマットよりもフレームの長さが短くなっている。

【0057】DS2信号のフォーマットにおいても、“M1”、“M2”、“M3”、“X”は、それぞれDS2信号のオーバーヘッド部分を表している。DS2信号のアラーム(AIS)は全てのデータを“1”で置き換えるものであるので、オーバーヘッドにアラームが存在した場合には、対応するペイロードのデータは全て“1”に書き換えられている。DS2/DS1分離変換部801で、アラームが検出されると、DS1/VT1.5多重変換部802にDS1 AISを挿入するように指示が出され、DS1/VT1.5多重変換部では、AISが含まれていたデータに対応するペイロードのデータを全て“1”に書き換えて、VT1.5信号を生成する。

【0058】VT1.5信号のフォーマットは、図10の右側に示されている通りであって、DS1信号のフレームが4フレーム分が収納されている。各DS1信号のフレームは、オーバーヘッドと、スタッフ・バイトと、DS1信号が運ぶデータとからなっている。これら、DS1信号データの内、DS3/DS2分離変換部800、あるいは、DS2/DS1分離変換部801で検出されたアラームに対応するデータは、図10の右に示されているVT1.5フォーマットのDS1データの部分が全て“1”に置き換えられている。

【0059】図10には示されていないが、アラーム検出は、DS1/VT1.5多重変換部802においてDS1信号のレベルでも行われるので、DS3信号あるいはDS2信号のレベルでアラームが存在してなくても、DS1信号レベルでアラーム(AIS)が検出されれば、対応するDS1データは全て“1”に書き換えられる。

【0060】図11は、DS3をマッピングしたSTS1信号をVT1.5へ変換する場合の第7の実施形態の構成を示した図である。本実施形態では、図8の構成に加え、STS1/DS3分離変換部803を設けて、STS1信号をDS3信号に分離変換するステージを設けている。その他の図8と同じ参照番号を付されたユニットは図8と同じ動作をするものである。このように、本実施形態のインタフェース装置では、DS3信号インタフェースの他に、DS3をマッピングしたSTS1信号も、サービスを行うことができる。

【0061】この場合も同様に、従来では、STS1信号のアラームは、高次群アラームとして、DS3信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する構成となっていたが、本発明では、STS1/DS3分離変換部803で検出したSTS1検出アラームをDS1/VT1.5多重変換部802において、DS1にアラーム・インディケーション・シグナルとして挿入する経路を備え、STS1信号での検出アラームをSTS1/DS3の分離変換部803で検出し、DS3信号のアラーム・インディケーション・シグナルとて、STS1信号から分離されたDS3信号に挿入することを行わずに、STS1信号のアラームはDS1信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1/VT1.5多重変換部802でSTS1信号から分離されたDS1信号に挿入している。

【0062】本実施形態では、VT1.5 信号に変換することを目的としていることから、最低次群であるDS1 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入することで、DS3 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する処理を行わずに処理出来る。

【0063】図12は、図11の実施形態のインタフェース装置が行う処理の全体の処理を示すフローチャートである。ステップS20で、STS1/DS3分離変換部803にSTS1信号が入力すると、STS1/DS3分離変換部803でSTS1信号に障害が生じているかをアラーム信号を検出することによって判断する(ステップS21)。STS1信号に障害が発生していた場合には、ステップS28でDS1/VT1.5 多重変換部802に対して、DS1 AIS の挿入命令を送信する。これを受信したDS1/VT1.5 多重変換部802では、DS1 AISを挿入したVT1.5 信号を作成し(ステップS29)、このVT1.5 信号を出力する(ステップS30)。

【0064】ステップS21でSTS1信号に障害が生じていないと判断された場合には、STS1/DS3分離変換部803がDS3 信号をSTS1信号から分離変換する(ステップS22)。そして、このDS3 信号をDS3/DS2 分離変換部800へ送信する。DS3/DS2 分離変換部800では、DS3 信号に障害が発生しているか否かをDS3 信号のアラーム信号を調べることによって判断し(ステップS23)、障害が含まれていた場合には、前述のステップS28～S30までを行うようにする。

【0065】ステップS23で、DS3 信号に障害が発生していないと判断された場合には、DS3/DS2 分離変換部800において、DS3 信号を7ch のDS2 信号に分離変換して(ステップS24)、DS2/DS1 分離変換部801に送信する。DS2/DS1分離変換部801では、DS2 信号に障害が生じているか否かが判断され(ステップS25)、障害が発生していた場合には、前述と同様に、DS1/VT1.5 多重変換部802に対してDS1 AIS を挿入するように命令を発信し、ステップS29、S30を行わせる。

【0066】ステップS25で、DS2 信号に障害が発生していないと判断された場合には、DS2/DS1 分離変換部801で、7ch のDS2 信号を28chのDS1 に分離変換し(ステップS26)、DS1/VT1.5 多重変換部802に送信する。

【0067】DS1/VT1.5 多重変換部802では、DS1 信号に信号障害が生じているか否かが判断され(ステップS27)、DS1 信号に信号障害が生じている場合には、ステップS28～S30までの処理を行う。

【0068】ステップS27で、DS1 信号に信号障害が生じていないと判断された場合には、ステップS31でDS1 信号をVT1.5 信号に多重変換すると共に、ステップS32で、このVT1.5 信号を送出する。このVT1.5 信号はアラーム情報を含まない信号である。

【0069】図13は、図11の実施形態のインタフェース装置の処理に伴うデータフォーマットの変化を示した図である。同図(1)に示されているように、STS1/DS3分離変換部803にSTS1フォーマットの信号が入力されると、オーバーヘッド部の“H1”及び“H2”バイトの信号が調べられ、これらのバイトが全て“1”に設定されているか否かが判断される。この“H1”、“H2”と呼ばれるバイトが全て“1”に設定されていた場合には、STS1信号に障害が生じていることを示しているため、STS1/DS3分離変換部803からDS1/VT1.5 多重変換部802にDS1 AIS の挿入命令が発行される。

【0070】一方、同図(2)には、STS1/DS3分離変換部803で分離変換されたDS3 信号がDS3/DS2 分離変換部800に入力される場合を示している。ここに示されているDS3 フォーマットは、図10で説明したものと同じであり、オーバーヘッド部分にDS3 信号のAIS が障害を表すものであった場合には、DS3/DS2 分離変換部800からDS1/VT1.5 多重変換部802にDS1 AIS 挿入命令が発行される。

【0071】同図(3)は、DS3/DS2 分離変換部800で分離変換されたDS2 信号にアラームが含まれていた場合を示している。この場合、DS2/DS1 分離変換部801がこのアラームの存在を検出し、DS1/VT1.5 多重変換部802にDS2 AIS 挿入命令を発行する。

【0072】いずれの場合にも、DS1/VT1.5 多重変換部802は、DS1 AIS 挿入命令を受けると、対応するDS1 データを全て“1”に設定してVT1.5 信号を生成する。同図右に示されているVT1.5 フォーマットは、図10で説明したものと同様であって、1つのVT1.5 フレームは4つのDS1 フレームからなっており、各DS1 フレームはそれぞれオーバーヘッド、スタッフバイト、及びデータ部分を有している。

【0073】図14は、本発明の第8の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。同図のインタフェース装置は、STS1信号のネットワークからDS2 ネットワークへのインタフェース装置であって、STS1信号をVT1.5 信号に分離変換するSTS1/VT1.5分離変換部1000、VT1.5 信号をDS1 信号に分離変換するVT1.5/DS1 分離変換部1001、及び、DS1 信号をDS2 信号に多重変換するDS1/DS2 多重変換部1002からなっている。

【0074】本実施形態では、STS1/VT1.5分離部1000とVT1.5/DS1 分離部で検出したSTS1とVT1.5 の検出アラームをDS1/DS2 多重変換部1002において、DS1 にアラーム・インディケーション・シグナルとして挿入する経路を備え、STS1信号での検出アラームをVT1.5 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、STS1信号から分離されたVT1.5 信号に挿入することを行わずに、STS1信号のアラームはDS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、STS1信号から分離されたDS1 信号に挿入する。DS1 信号にアラーム・インデ

ィケーション・シグナルを挿入することで、VT1.5 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する処理を行わずに処理出来る。同様に、VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 で得られた VT1.5 信号での検出アラームを DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして VT1.5 信号から分離された DS1 信号に挿入することを行わずに、DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 において、DS1 信号から DS2 信号を多重変換する際に、DS1 アラーム・インディケーション・シグナルを挿入する。

【0075】図 15 は、図 14 の実施形態のインタフェース装置の全体処理を示すフローチャートである。先ず、ステップ S 40 で、STS1 信号が STS1/VT1.5 分離変換部 1 0 0 0 に入力されると、STS1 信号のアラーム信号を調べて、STS1 信号に障害が発生しているか否かが判断される（ステップ S 41）。障害が発生していた場合には、ステップ S 46 に進み、DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 に対し DS1 AIS 挿入命令を発信する。これを受け取った DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 は、DS1 AIS を挿入した DS2 信号を作成し（ステップ S 47）、この DS2 信号を出力する（ステップ S 48）。

【0076】ステップ S 41 で、STS1 信号に障害が発生していないと判断された場合には、STS1/VT1.5 分離変換部 1 0 0 0 は STS1 信号を 28ch の VT1.5 信号に分離変換する（ステップ S 42）。そして、これを VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 に送信する。VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 では、VT1.5 信号に障害が生じていないか否かの判断をアラーム信号を検出することによって行い（ステップ S 43）、障害が生じていた場合には、前述のステップ S 46～S 48 の処理を行う。

【0077】ステップ S 43 で、VT1.5 信号に障害が生じていない場合には、VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 は、28ch の VT1.5 信号を 28ch の DS1 信号に分離変換し（ステップ S 44）、DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 に送信する。DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 では、DS1 信号のアラーム信号を検出し、障害が発生しているか否かを判断する（ステップ S 45）。障害が発生している場合には、前述のステップ S 46～S 48 までの処理を行う。

【0078】ステップ S 45 で、DS1 信号に障害が発生していないと判断された場合には、ステップ S 49 で DS1 信号を DS2 信号に多重変換し、この DS2 信号を出力する（ステップ S 50）。このステップ S 50 で出力される DS2 信号にはアラーム信号として障害が発生していない旨を示す信号が格納される。

【0079】図 16 は、図 14 の実施形態におけるデータフォーマットの変化の様子を示す図である。STS1/VT1.5 分離変換部 1 0 0 0 に入力される STS1 信号のフォーマットが同図左に示されている。前述したように、STS1 信号のアラーム信号（PAIS）は、STS1 フォーマットのオーバーヘッド内の“H1”、及び、“H2”で示されるバイトに記録されており、これを検出することにより障害

が発生しているか否かを検出することが出来る。

【0080】“H1”、及び、“H2”が全て“1”に設定されていた場合には、障害が発生していると判断される。これは、DS1 AIS 挿入命令として DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 に通知される。DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 では、この命令を受け取ると、DS1 信号を DS2 信号に多重変換する際に、障害が発生していた STS1 信号に対応する DS1 信号のデータを全て“1”に設定して、DS1 AIS を DS2 フォーマットに挿入する。

【0081】図 17 は、本発明を用いた第 9 の実施形態である DS1 インタフェース装置を説明する図である。本実施形態によれば、この装置では、DS1 デジタルデータ出力部 1 1 0 0 と、DS1 デジタルデータ入力部 1 1 0 1 と、DSn 出力用クロック発生部 1 1 0 2 を備え、DSn ネットワークから抽出した DS1 デジタルデータを、クロック発生部 1 1 0 2 で発生されたクロックに同期して、DS1 信号を DS1 信号の符号化を行わずに DS1 デジタルデータの形で、DS1 デジタルデータ入力部に接続することとし、DS1 信号時の処理の簡素化と回路規模の縮小を行う。

【0082】本実施形態では、図 24 の従来技術とは異なり、DSn ネットワークから抽出した DS1 デジタルデータは、DS1 デジタルデータ出力部 1 1 0 0 で、DS1 出力用クロック発生部 1 1 0 2 で発生されたクロックに同期して、DS1 信号を DS1 信号の符号化とバイポーラ信号変換を行わずに、DS1 デジタルデータの形のままで DS1 デジタルデータ入力部 1 1 0 1 に出力する。図 24 の従来装置では、DS1 信号の符号化とバイポーラ信号変換を行い、送信し、受信後、ユニポーラ信号変換と DS1 信号の符号化の解除を行うが、本発明の実施形態では、全ての信号変換が一装置内で完了する様に処理を行うことで、装置外に変換途中の信号を出さない様に構成している。このことにより、図 24 のような従来装置のように信号変換時に発生している DS1 信号が、装置外に出ることも無く、DS2 または、VT1.5 信号に変換させることができる。このことから、DS1 デジタルデータを、装置外での DS1 信号の規格である符号化の処理とバイポーラ信号変換を行う処理を行う必要がなくなり、DS1 デジタルデータのまま送受信することを可能にしている。

【0083】図 18 は、本発明のジッター補償構成を説明する第 9 の実施形態を説明する図である。本実施形態によれば、周波数オフセットによって発生したジッターによる信号エラーを防ぐために、STS1 信号から VT1.5 信号、そして DS1 信号へと信号変換処理を行う場合において、VT1.5 信号から DS1 信号の分離を行う VT1.5/DS1 の分離変換部 1 2 0 1 の後段に、デスタッフで発生した周波数オフセットを吸収する為の SONET デスタッフ用メモリ部 1 2 0 2 とデータを平滑化するための固定発振器 1 2 0 5 を備えることで、信号エラーを防ぐ。

【0084】本実施形態では、SONET ネットワークから

抽出されたSTS1信号は、STS1/VT1.5分離変換部1200で終端され、終端されたSTS1信号は、VT1.5信号に分離されてVT1.5/DS1分離変換部1201に出力される。VT1.5/DS1分離変換部1201では、VT1.5信号を終端し、DS1信号に分離する。この時点で周波数オフセットが発生する。これは、STS1信号やVT1.5信号のフレームのオーバーヘッド部分を取り除いた信号がDS1としてそのまま生成されるからである。次に、VT1.5/DS1分離変換部1201は、分離されたDS1信号をSONET デスタッフ用メモリ部1202に出力する。SONET デスタッフ用メモリ部1202では、STS1からVT1.5への分離変換時におけるデスタッフ時にスタッフ・ビットによって発生した周波数オフセットがDS1信号に蓄積されているが、図3で説明したDS1信号の平滑化を行い、周波数オフセットを吸収する。平滑化後のDS1信号をDS3ネットワーク用クロック発生部1206で発生させたクロックに同期して、DS1/DS2多重変換部1203でDS2信号に多重変換し、更に、DS2/DS3多重変換部1204でDS2信号をDS3信号に多重変換し、DS3ネットワークに信号を出力することで、SONETネットワークのSTS1信号をDSn信号へ信号変換時に発生する周波数オフセットを吸収出来る。

【0085】

【発明の効果】これまで、DS3ネットワークを運用しながらでも、VT1.5単位での多重分離等の処理を行えるSONET VTネットワークに乗り込める装置は実用化されていなかったが、本発明により、北米非同期DS3ネットワーク中のDS3信号を、VT1.5単位での多重分離等の処理サービスが出来るSONET VTネットワークに1装置で接続ができ、DS3ネットワークから、SONET VTネットワークに乗り込めるサービスが1装置で可能となる装置が提供できることとなった。

【0086】このことにより、近年の、DS3ネットワークを運用しながらでも、VT1.5単位での多重分離等の処理を行えるSONET VTネットワークに乗り込める装置の要求に応えることが可能となった。

【0087】これまで、従来の方式で実現する場合と比較して、本発明では、DS2信号をDS3信号へ多重する場合、DS2信号をDS3信号へ多重する為に必要なDS2信号7ch分のメモリを全て削除することができるので、回路規模を大幅に縮小し、消費電力の減少ももたらしうことが可能となった。

【0088】従来の方式では、SONET VTネットワークをサポートするサービスにおいて、DS3ネットワークでインタフェースする場合、SONETネットワーク上では、SONETネットワークに接続した接点のDSn信号の情報したSONETネットワークは監視サービスが出来ず、DS3ネットワーク中のDS3、DS2、DS1のアラームの監視は接点のDS3信号、またはDS1信号しか行えなかった。しかし、本発明を用いることで、DS3信号がSONETネットワークに

接続された場合においても、DS3ネットワークの接点のDSn信号だけでなく、従来監視出来なかったDS3ネットワーク内におけるDS3、DS2、DS1信号全てについて、SONETネットワークにおいて状態監視のサービスを提供することが出来る。

【0089】DS3信号からDS2、DS1信号と信号変換処理を行う場合と、STS1からDS3、DS2、DS1信号と信号変換処理を行う場合と、STS1信号からVT1.5信号と信号変換処理を行う場合において、従来の方式を用いた場合、及び、従来のM13装置とADM装置を用いて構成した場合で、必要とされていた各信号形態時に行うべきアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する挿入回路を、本発明を用いることで削除することが出来る。DS3から、DS2、DS1と信号変換処理を行う場合では、DS2x7ch、DS1x28ch分の挿入回路を本発明を用いることで削除することが出来る。また、STS1、DS3、DS2、DS1と信号変換処理を行う場合でも、DS3x1ch、DS2x7chDS1x28ch分の挿入回路を本発明を用いることで削除することが出来る。また、STS1から、VT1.5へと信号変換処理を行う場合では、VT1.5x28ch DS1x28ch分の挿入回路を本発明を用いることで削除することが出来る。この様に本発明を用いることで、大幅な回路規模の縮小した方式を提供することが可能となる。

【0090】本発明を用いることにより、従来装置のADM装置とM13装置を用いて、DS3信号をSONET VTネットワークへ接続した場合に、必要だった処理であるDS1デジタルデータ出力部での符号化変換処理、DS1デジタルデータをDS1ユニポーラデータに変換する処理、DS1ユニポーラデータをDS1バイポーラデータに変換する処理、DS1バイポーラデータをDS1ユニポーラデータに変換する処理、DS1ユニポーラデータをDS1デジタルデータに変換する処理、DS1デジタルデータ入力部での符号化解除処理、の以上6つの処理工程及び、その処理における全28ch分の処理工程を省略することが可能になり、DS1デジタル／ユニポーラ変換回路と、DS1ユニポーラ／バイポーラ変換回路と、DS1バイポーラ／ユニポーラ変換回路と、DS1ユニポーラ／デジタル変換回路と、DS1符号化解除処理回路の、全6種の信号処理回路とその6種における全28ch分の回路を完全に削除することが出来る。このことより、大幅な回路規模の縮小を行うことが出来、消費電力の増大を抑えることが可能となる。

【0091】従来の方式では、STS1 DS1信号変換処理を行う場合において、SONET信号でデスタッフが多発した場合、デスタッフ処理で発生した周波数オフセットに起因して発生したジッターを、DSn信号のスタッフ処理で吸収することが出来なくなり、信号エラーを発生する可能性があったが、本発明を用いることにより、SONET信号をDSn信号に変換する時に発生してしまう周波数オフセットに起因して発生するジッターを抑制することが出

来、信号エラーの発生を防ぐ方式を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の概念を従来技術と比較して示す図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。

【図 3】デスタップメモリにおける信号の平滑化を説明する図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態の構成を示す図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。

【図 6】本発明のインタフェース装置を用いて DS_n信号のアラームを監視するための構成を示す第 4 の実施形態を示す図である。

【図 7】DS3信号をマッピングしたSTS1信号のネットワークとSONET VTネットワークとの間のインタフェース装置におけるアラーム監視のための第 5 の実施形態の構成を示す図である。

【図 8】本発明の第 6 の実施形態を示す図である。

【図 9】図 8 のインタフェース装置が行う処理の全体の流れを示すフローチャートである。

【図 10】図 8 の実施形態のインタフェース装置におけるデータフォーマットの変化を説明する図である。

【図 11】DS3 をマッピングしたSTS1信号をVT1.5 へ変換する場合の第 7 の実施形態の構成を示した図である。

【図 12】図 11 の実施形態のインタフェース装置が行う処理の全体の処理を示すフローチャートである。

【図 13】図 11 の実施形態のインタフェース装置の処理に伴うデータフォーマットの変化を示した図である。

【図 14】本発明の第 8 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。

【図 15】図 14 の実施形態のインタフェース装置の全体処理を示すフローチャートである。

【図 16】図 14 の実施形態におけるデータフォーマットの変化の様子を示す図である。

【図 17】本発明を用いた第 9 の実施形態であるDS1 インタフェース装置を説明する図である。

【図 18】本発明のジッター補償構成を説明する第 9 の実施形態を説明する図である。

【図 19】従来のM13 装置とADM 装置とを組み合わせることで、DS3 信号をSONET VTネットワークへ接続することを実現する場合の構成を示す図である。

【図 20】従来の装置を用いて、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワーク、をSONET ネットワークに接続する時の装置の構成を示す図である。

【図 21】従来のM13 装置とADM 装置を組み合わせることで、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークを、SONET VTネットワークに接続するサービスを行おうとした場合

の装置構成を示す図である。

【図 22】従来の装置において、DS3 信号をDS1 信号に変換するにあたり、DS3、DS2、DS1の各信号において検出したアラームの処理方法を説明する図である。

【図 23】従来の装置において、SONET ネットワークから、DS3(44.736Mbps) に接続するにあたり、STS1信号からVT1.5 信号を取り出し、さらに、DS1 に変換する場合の構成を説明する図である。

【図 24】従来におけるDS1 インタフェース装置の構成を示す図である。

【図 25】従来におけるSTS1/DS3変換装置における問題点を説明する図である。

【符号の説明】

2 0 0、6 0 4、8 0 0	DS3/DS2 分離変換部
2 0 1、6 0 3、8 0 1	DS2/DS1 分離変換部
2 0 2	DS1フォーマット変換用メモリ部
2 0 3	SONET VTネットワーク用クロック発生部
2 0 4、6 0 2、8 0 2	DS1/VT1.5 多重変換部
2 0 5、6 0 1	VT1.5/STS1多重変換部
2 0 6、6 0 5、7 0 1	SONET コンディション通知部
2 0 7、1 0 0 0、1 2 0 0	STS1/VT1.5分離変換部
2 0 8、1 0 0 1、1 2 0 1	VT1.5/DS1 分離変換部
2 0 9、1 2 0 2	SONET デスタップ用メモリ部
2 1 0、1 0 0 2、1 2 0 3	DS1/DS2 多重変換部
2 1 1、1 2 0 4	DS2/DS3 多重変換部
2 1 2、1 2 0 6	DS3 ネットワーク用クロック発生部
2 1 3	DS1 クロック発生部
2 1 4、7 0 2、8 0 3	STS1/DS3分離変換部
2 1 5	DS3/STS1多重変換部
5 0 0、6 0 6、7 0 0	インタフェース装置
5 0 1	STS1/VT1.5分離部
5 0 2	VT1.5/DS1 分離部
5 0 3	DS1/DS2 多重部
5 0 4	DS2/DS3 多重部
5 0 5	DS3 ネットワーク用クロック発生部
1 1 0 0	DS1 デジタル・データ出力部
1 1 0 1	DS1 デジタル・データ入力部
1 1 0 2	DS1 出力用クロック発生部
1 2 0 5	固定発振器
2 7 0 0、2 8 0 0、2 9 0 6、3 1 5 1	ADM 装置
2 7 0 1、2 9 0 0、3 1 5 0	M13 装置
2 7 0 2	STS1/VT1.5分離部
2 7 0 3	VT1.5/DS1 分離部
2 7 0 4	DS1 ネットワーク用クロック発生部
2 7 0 5	DS1/DS2 多重部

(16)

特開平11-122320

29

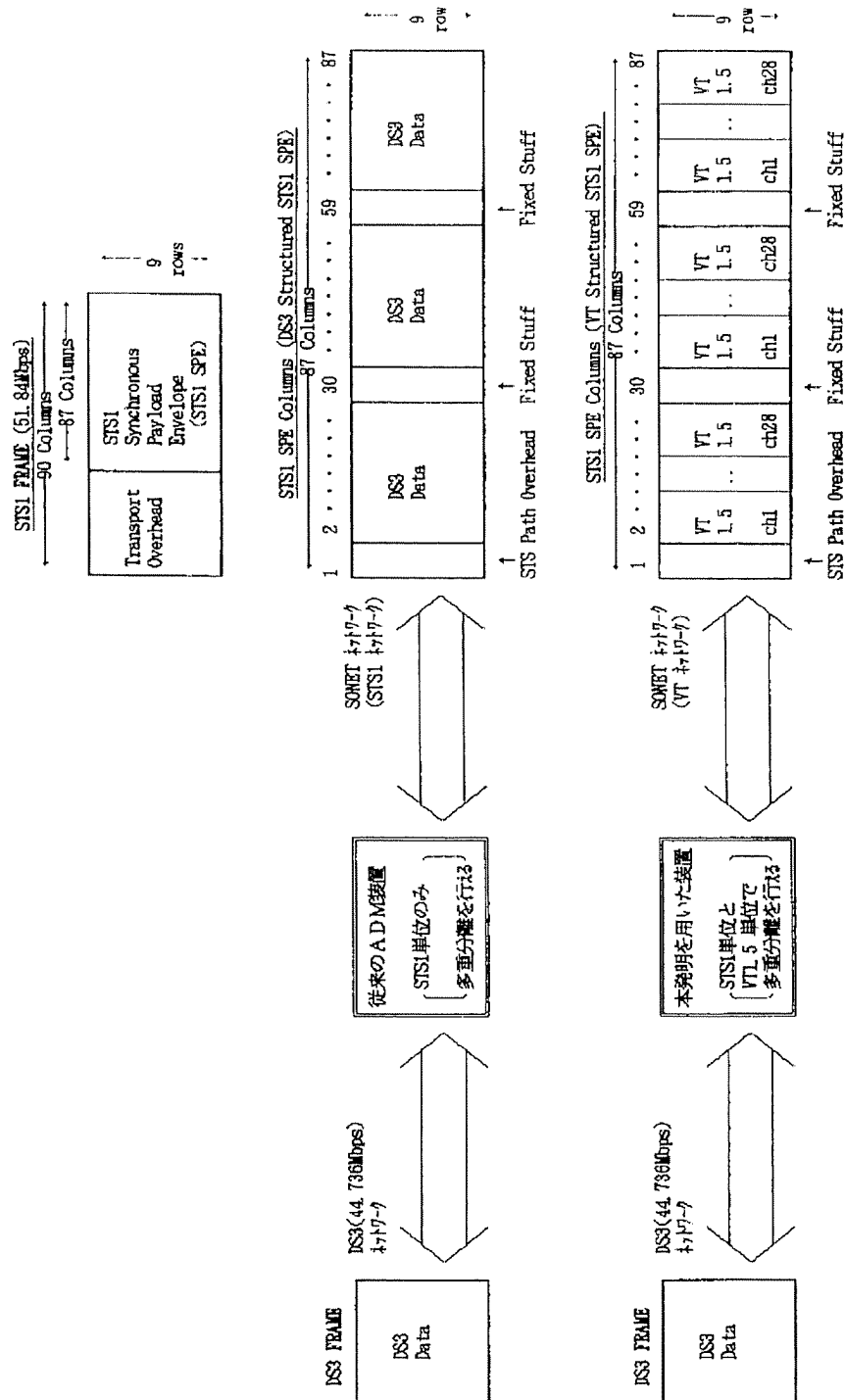
30

2706	DS2/DS3 多重部	3008、3108	DS1 送信部
2707	DS3 ネットワーク用クロック発生部	3009、3109	DS1 受信部
2708	DS2 用クロック発生部	3011、3105	VT1.5 送信部
2801、2910	SONET コンディション通知部	3100、3300	STS1/VT1.5分離変換部
2802	DS3 アラーム検出部	3101、3301	VT1.5/DS1 分離変換部
2803	DS3/STS1多重変換部	3102、3302	DS1/DS2 多重分離部
2901	DSn コンディション通知部	3103	STS1受信部
2902、3000	DS3/DS2 分離変換部	3106	VT1.5 受信部
2903	DS3 アラーム検出部	3200	DS1 デジタル・データ出力部
2904、3001	DS2/DS1 分離変換部	3201	DS1 ユニポーラ・データ出力部
2905	DS2 アラーム検出部	3202	DS1 ユニポーラ／バイポーラ変換部
2907、3002	DS1/VT1.5 多重変換部	3203	DS1 出力用クロック発生部
2908	DS1 アラーム検出部	3204	DS1 バイポーラ／ユニポーラ変換部
2909	VT1.5/STS1多重変換部	3205	DS1 ユニポーラ・データ入力部
3003	DS3 受信部	3206	DS1 デジタル・データ入力部
3005、3111	DS2 送信部	3303	DS3 ネットワーク用クロック発生部
3006	DS2 受信部	3304	DS2/DS3 多重変換部

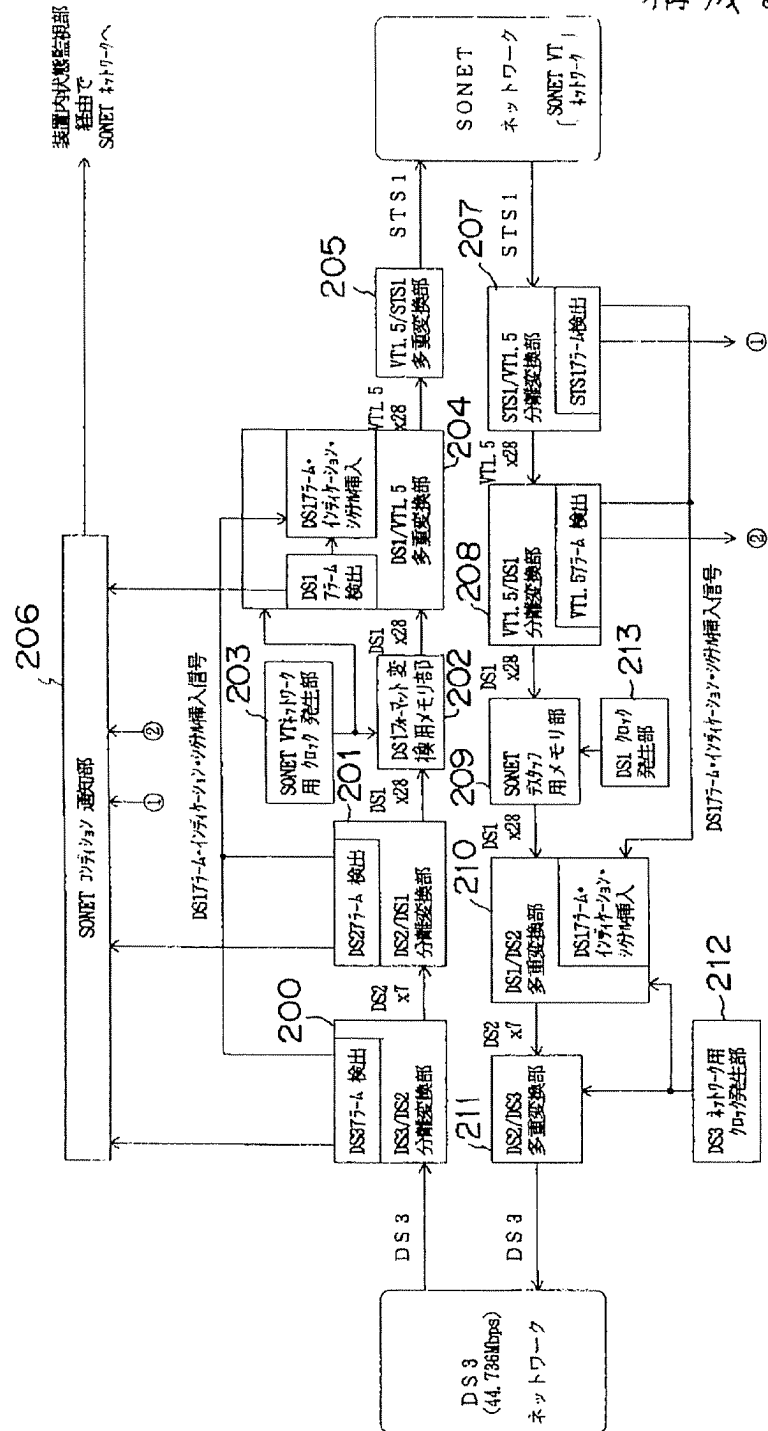
10

【図 1】

本発明の概念を従来技術と比較して示す図

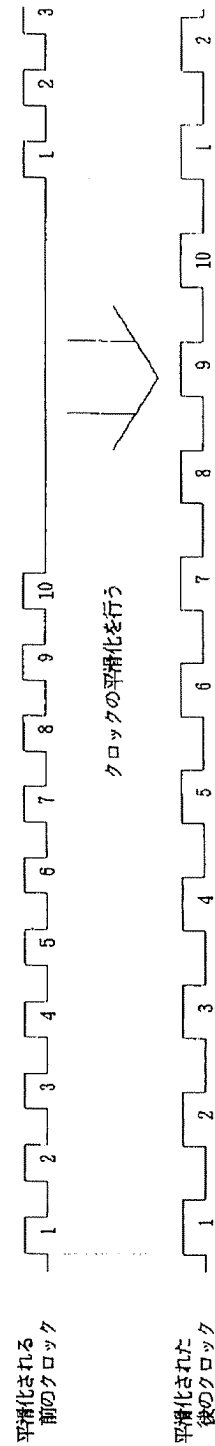


本発明の第1の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図



【図3】

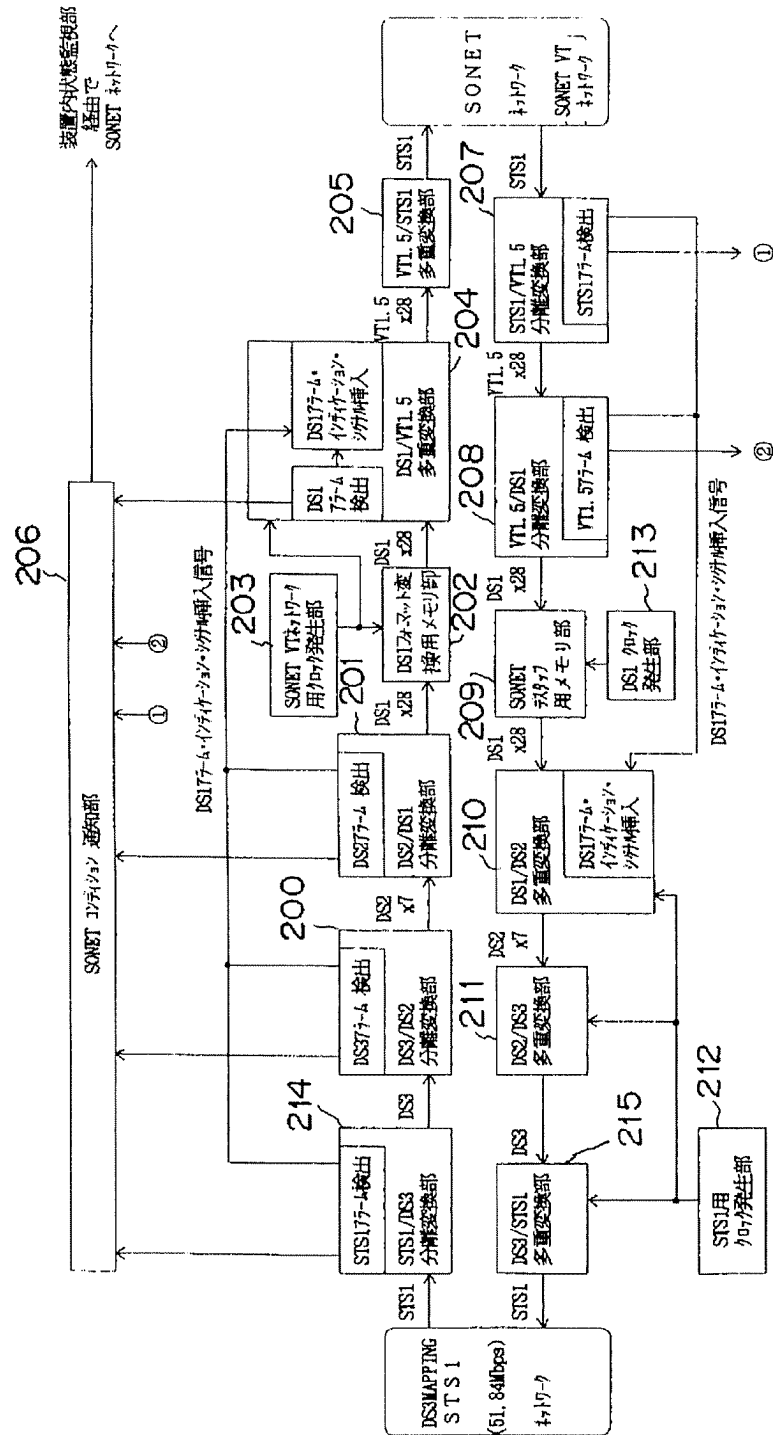
デスタッフメモリにおける信号の平滑化を説明する図



- ・平滑化される前のデータ（＝デスタッフ直後のデータ）は、本来のデータ信号とは別に、オーバーヘッド等の情報データがあり、その部分を除くと、データ列に空白部分が生じる。
- ・平滑化された後のデータ（＝スタッフ直前のデータ）は、空白部分を持つデータ列をメモリに蓄え、基準の発振器により、平均周波数で出力されるので、データ列の空白部分を埋める事が出来る。

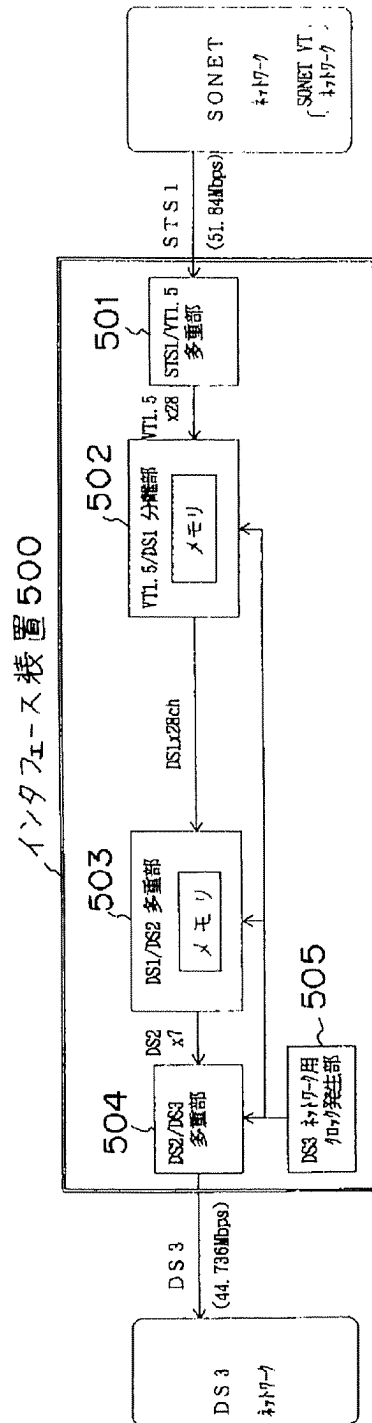
【図4】

本発明の第2の実施形態の構成を示す図



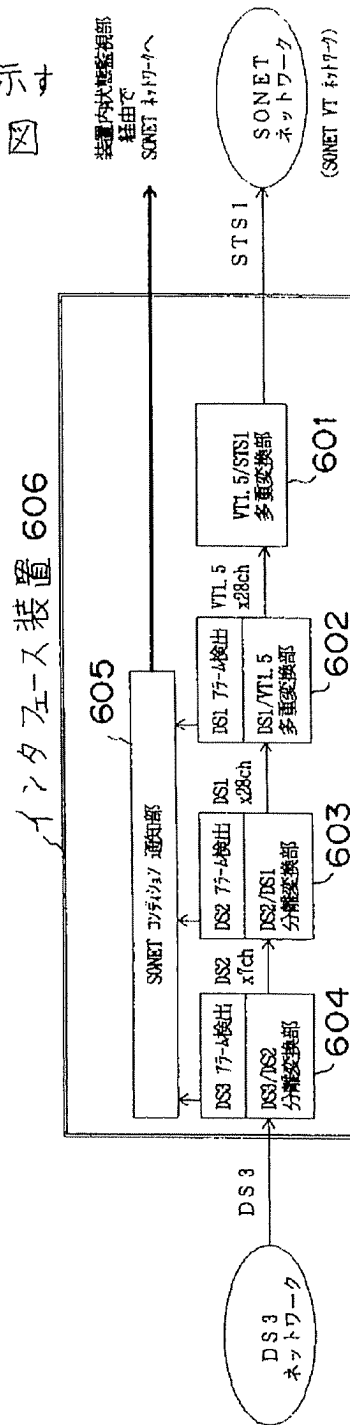
【図5】

本発明の第3の実施形態のインタフェース装置の
構成を示す図



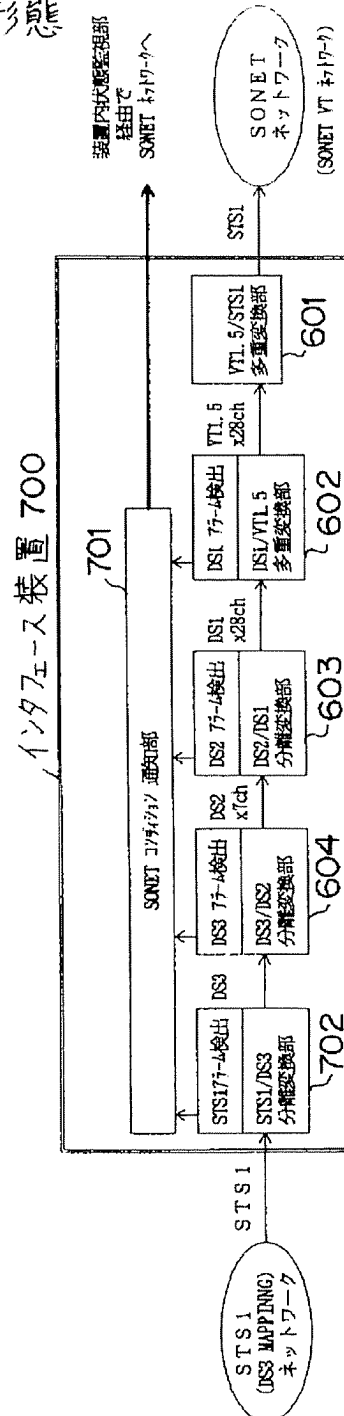
【図6】

本発明のインタフェース装置を用いて DS_n 信号のアラームを監視するための構成を示す第4の実施形態を示す図



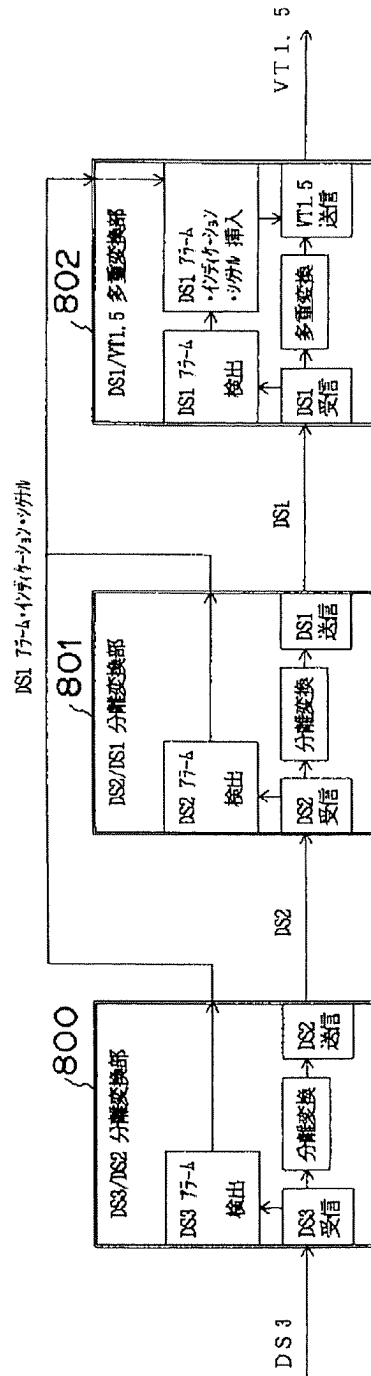
【図7】

DS3信号をマッピングしたSTS1信号のネットワークとSONET VTネットワークとの間のインタフェース装置におけるアラーム監視のための第5の実施形態の構成を示す図



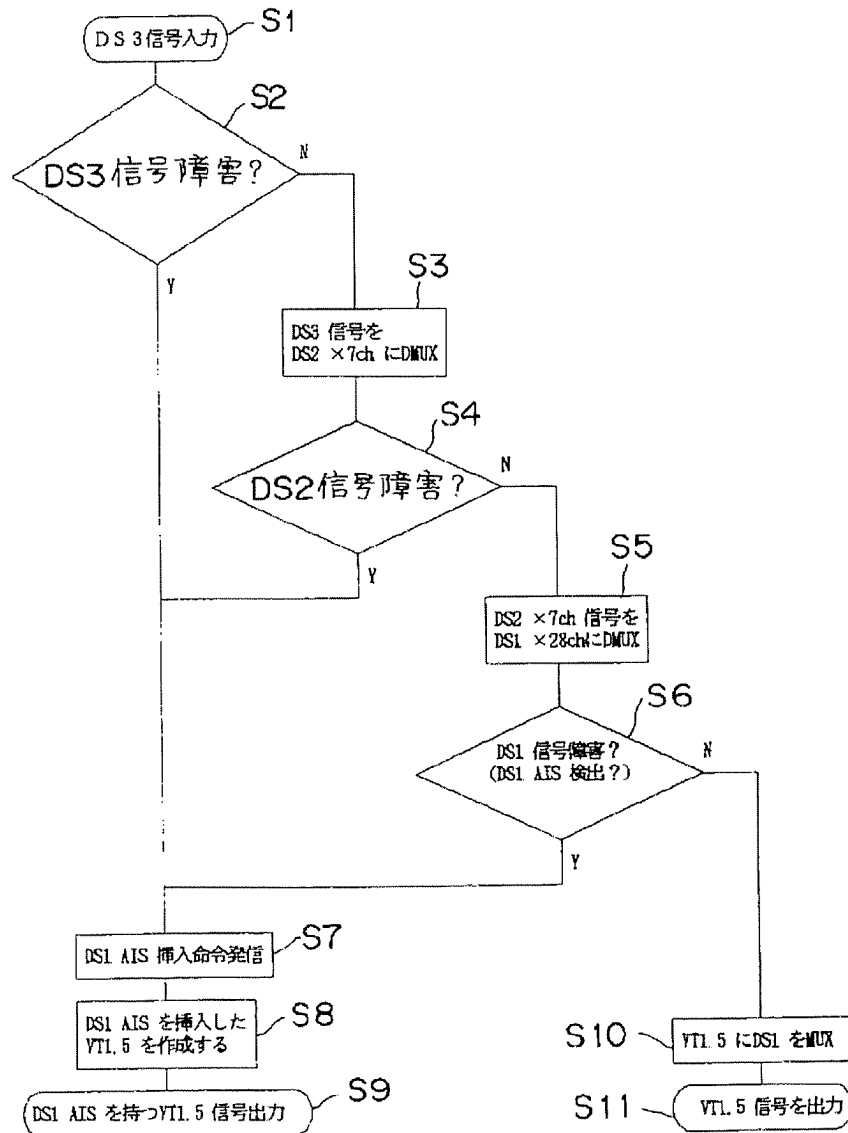
【図 8】

本発明の第 6 の実施形態を示す図



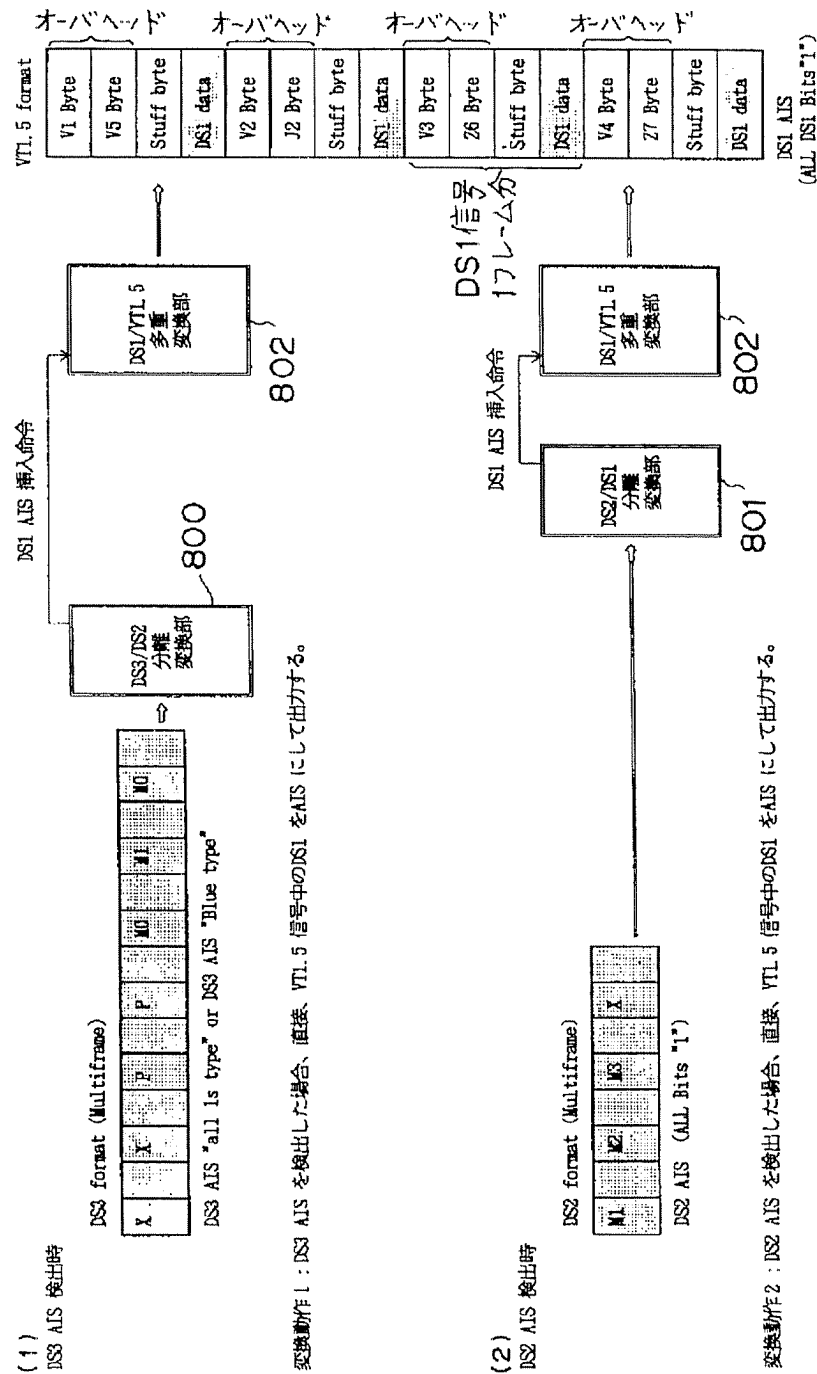
【図9】

図8のインタフェース装置が行う処理の
全体の流れを示すフローチャート



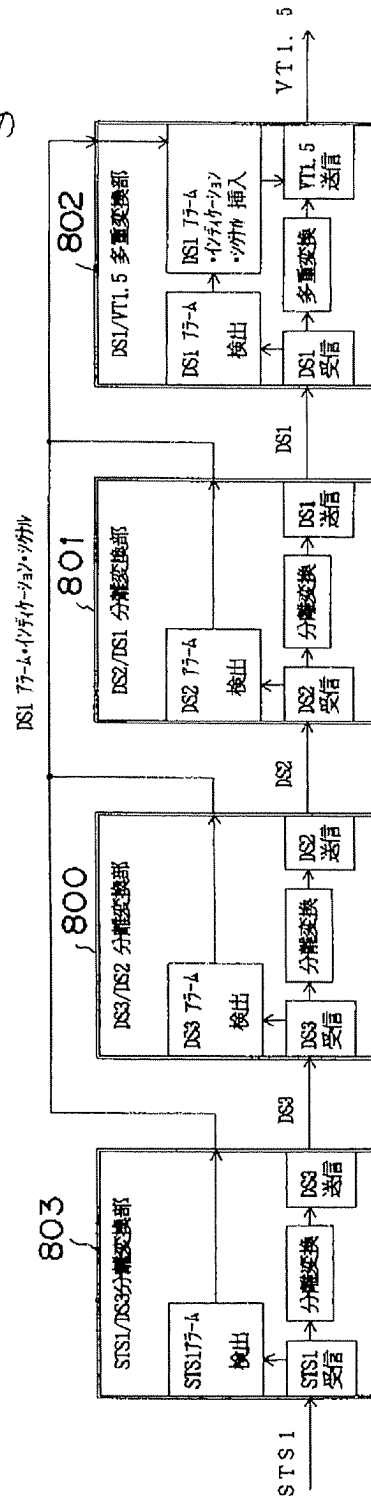
【図10】

図8の実施形態のインタフェース装置における
データフォーマットの変化を説明する図



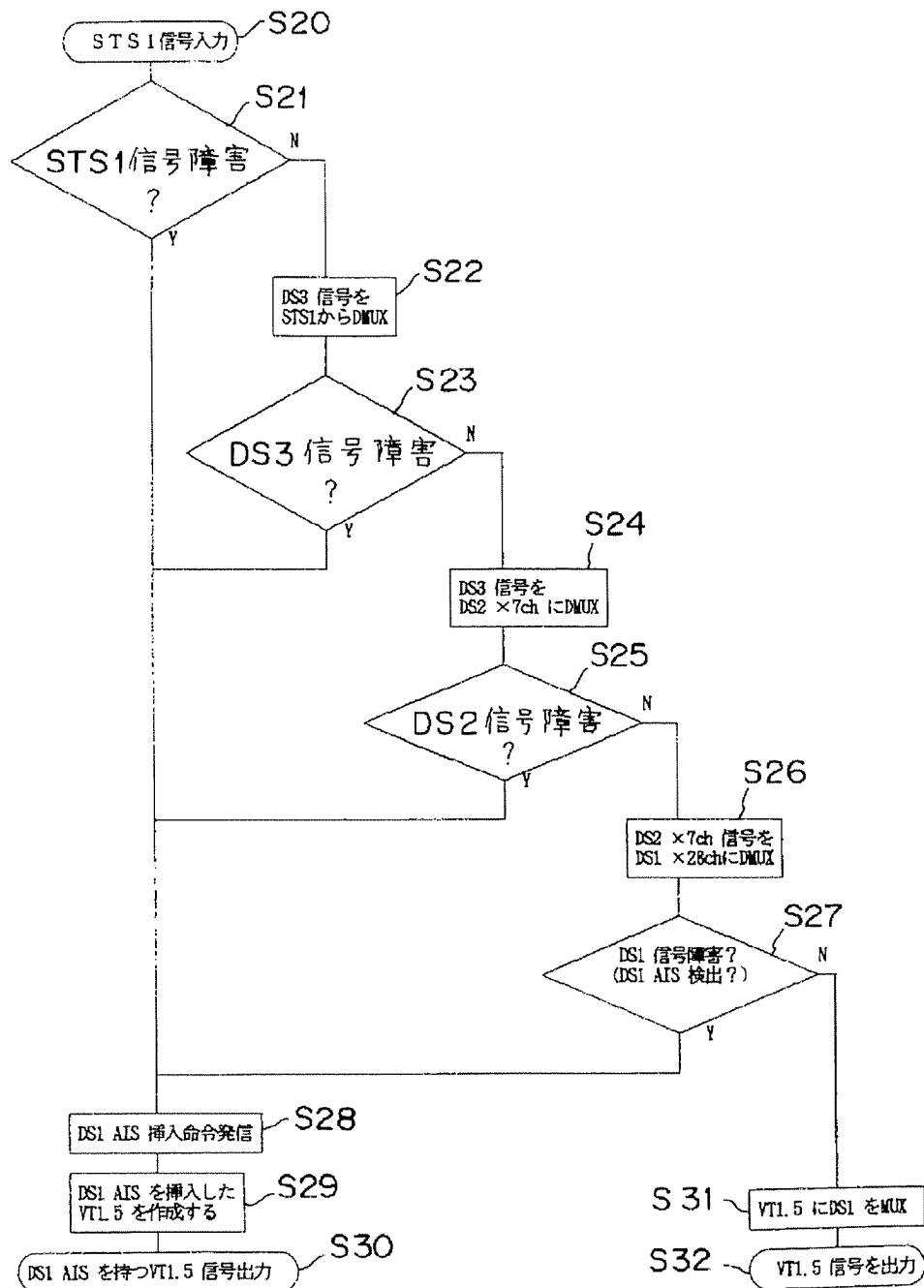
【図11】

DS3をマッピングした
STS1信号を VT1.5へ
変換する場合の第7の
実施形態の構成を
示した図



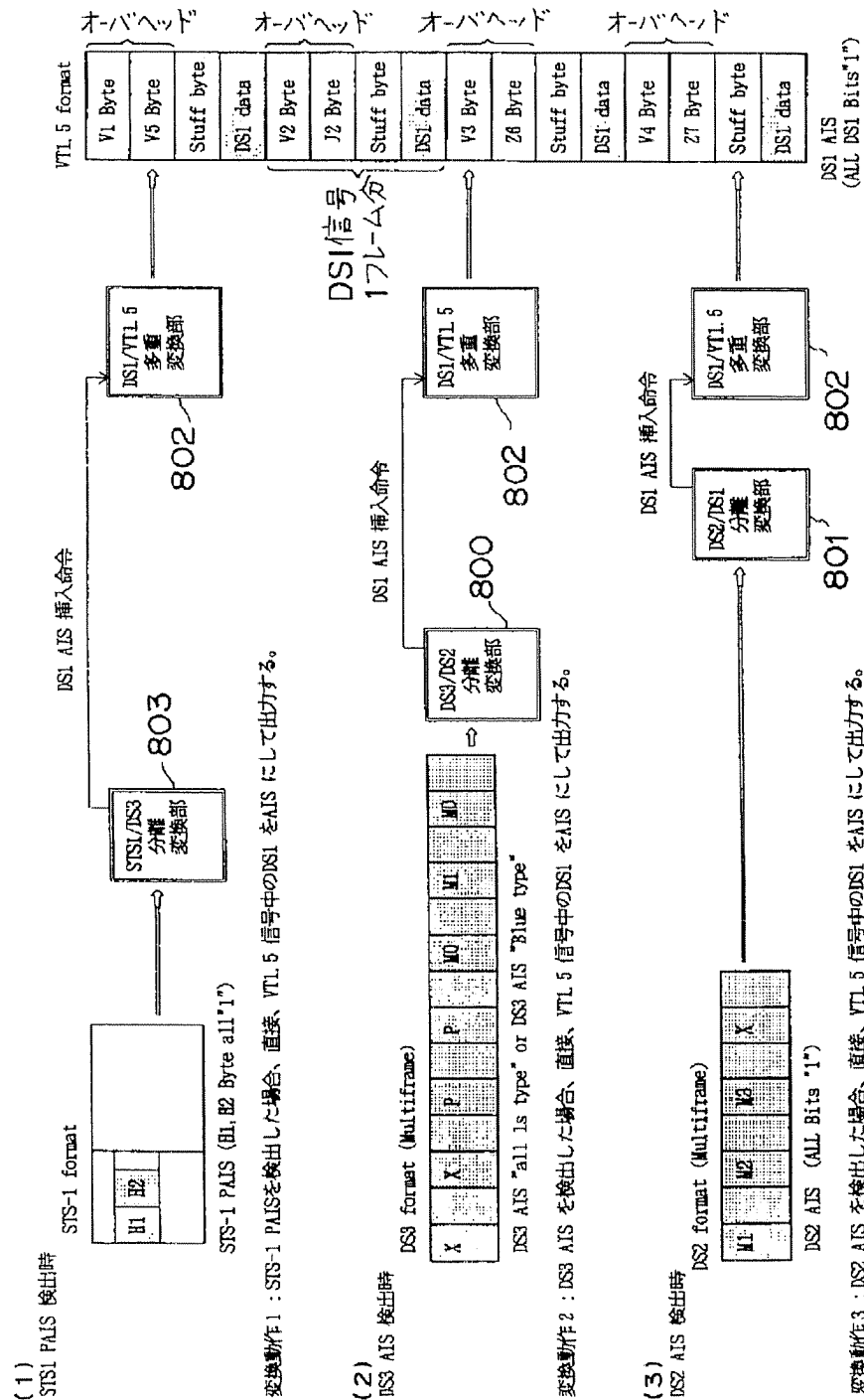
【図 12】

図 11 の実施形態のインタフェース装置が
行う処理の全体の処理を示すフローチャート



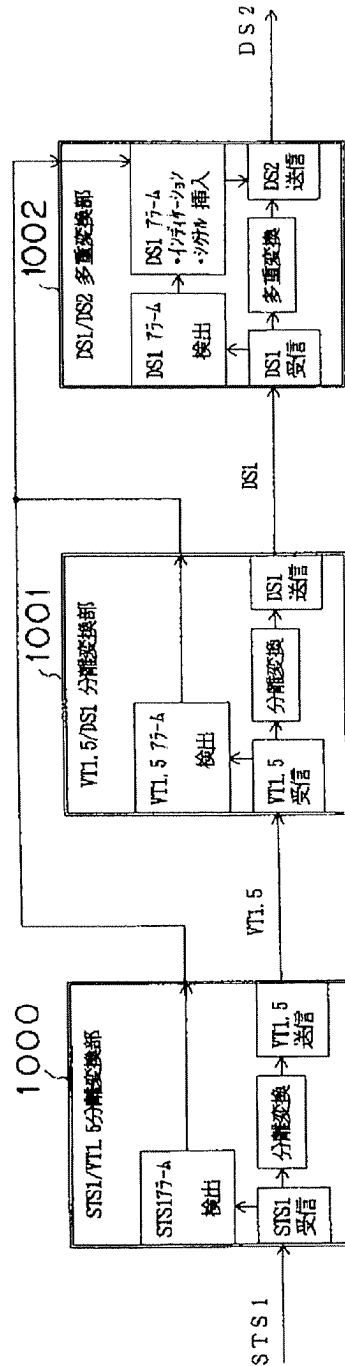
【図13】

図11の実施形態のインタフェース装置の処理に伴うデータフォーマットの変化を示した図



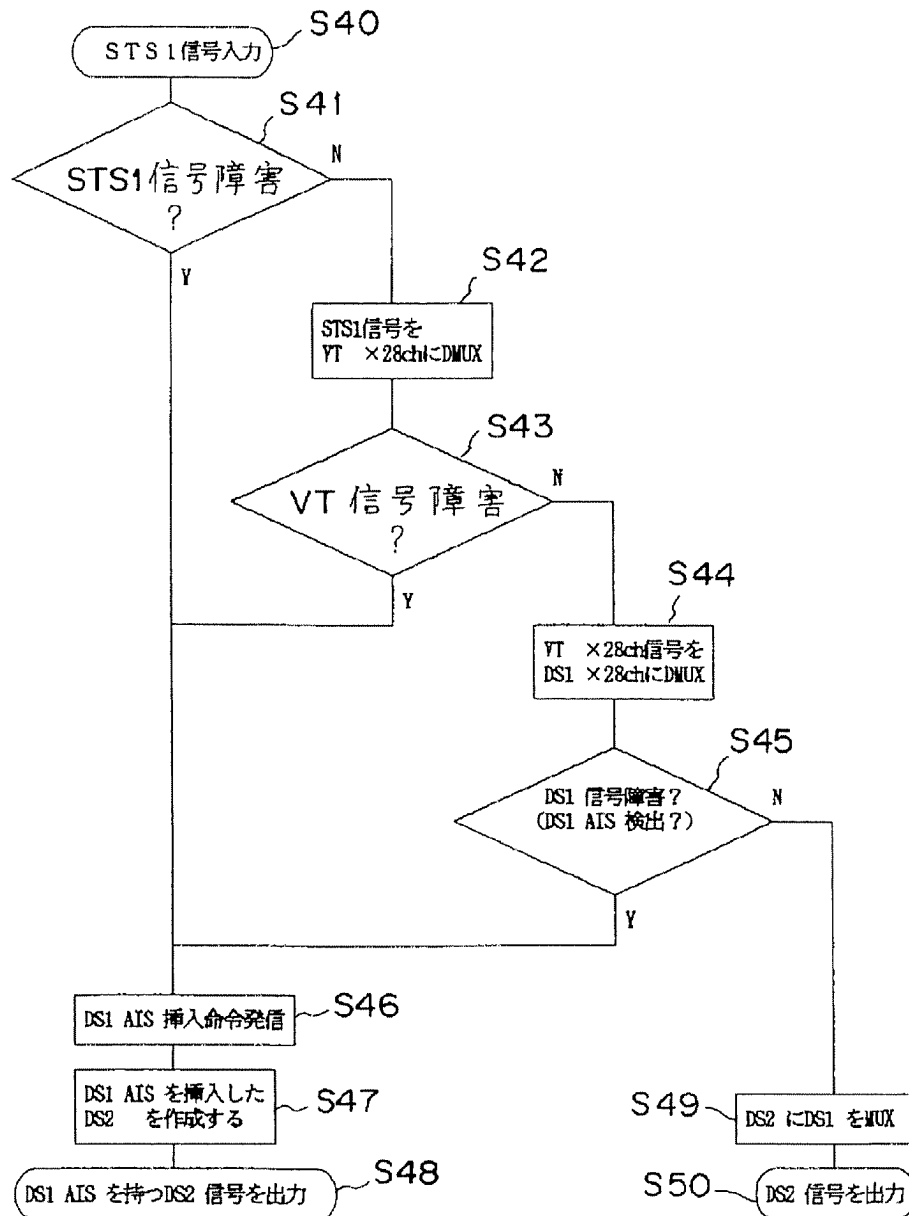
【図 1 4】

本発明の第8の実施形態のインタフェース装置の
構成を示す図



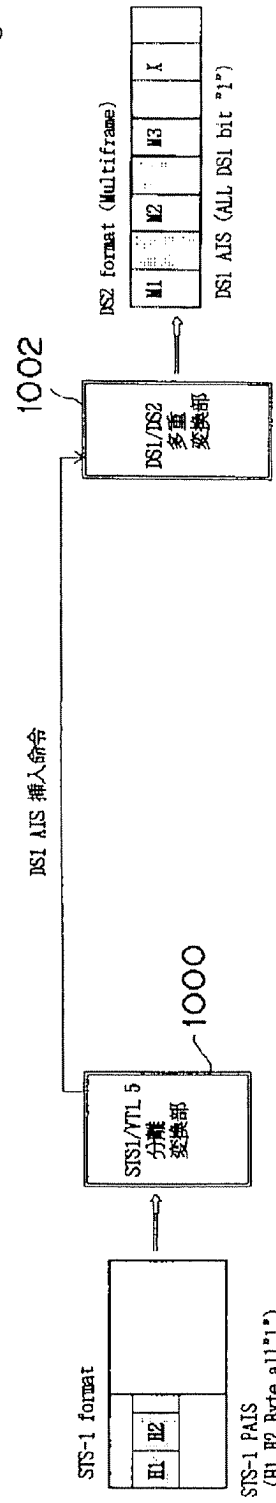
【図15】

図14の実施形態のインタフェース装置の
全体処理を示すフローチャート



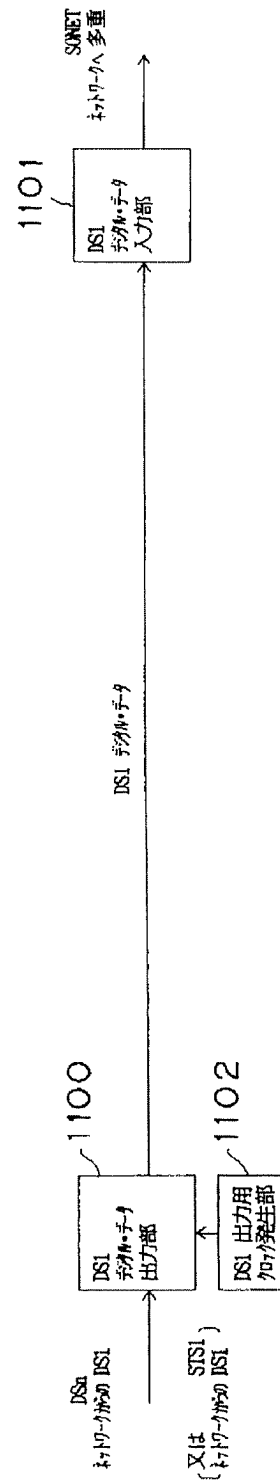
【図 1 6】

図 14 の実施形態における
データフォーマットの変化の
様子を示す図



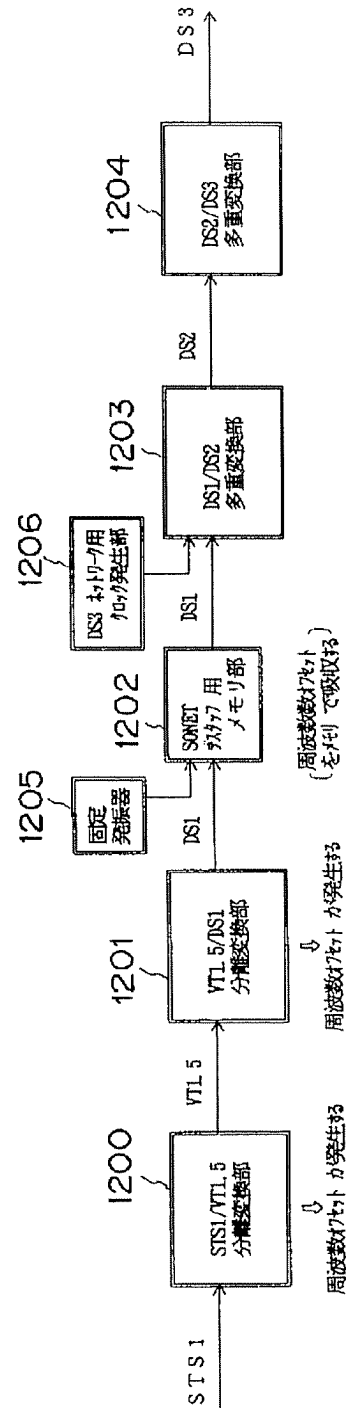
変換動作: STS-1 PAISを検出した場合、直接、DS1 AIS をDS2 に多重する。

本発明を用いた第9の
実施形態であるDS1
インタフェース装置を説明
する図



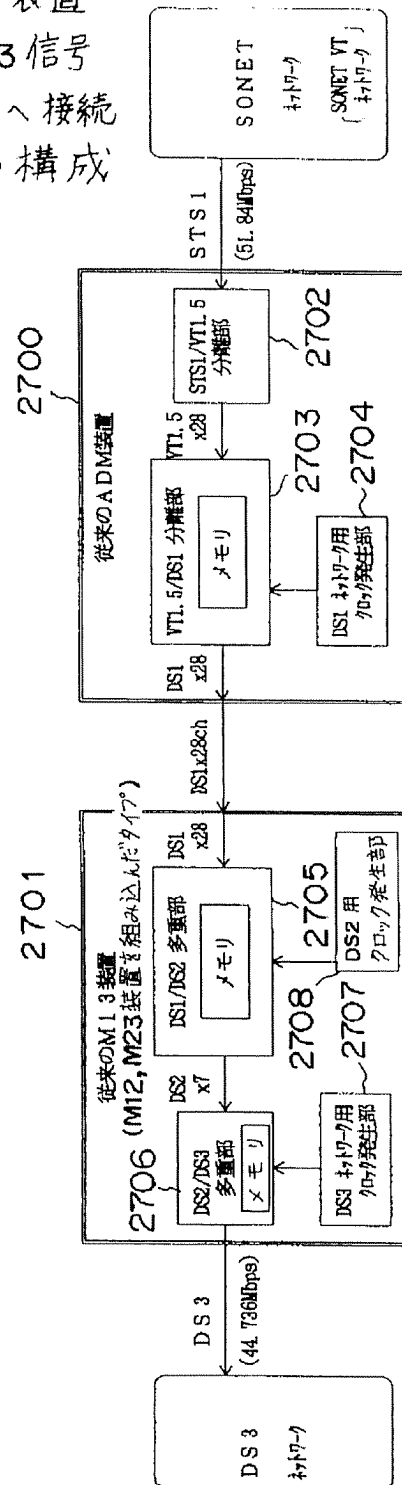
【図 1 8】

本発明のジッタ補償構成を説明する
第9の実施形態を説明する図



【図19】

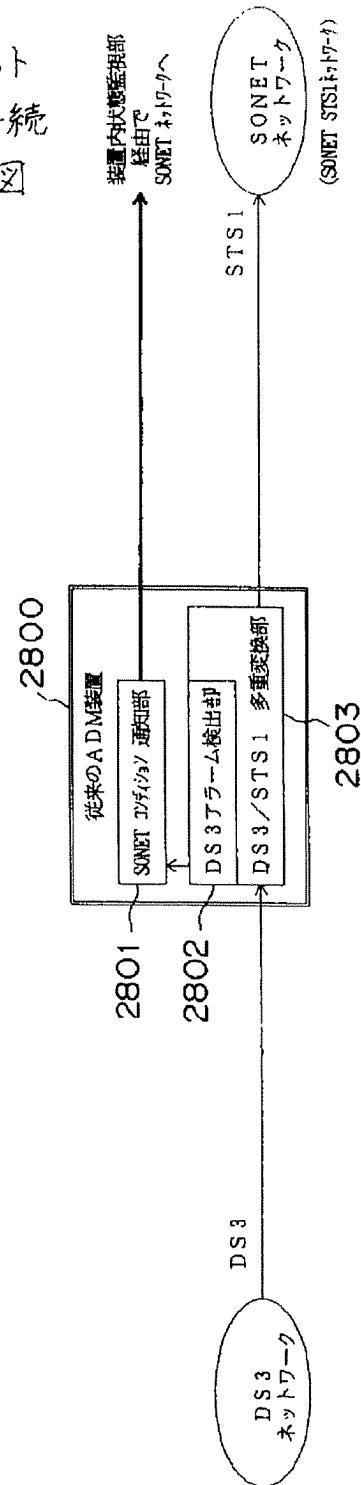
従来の M13 装置と ADM 装置
とを組み合わせることで、DS3 信号
を SONET VT ネットワークへ接続
することを實現する場合の構成
を示す図



【図20】

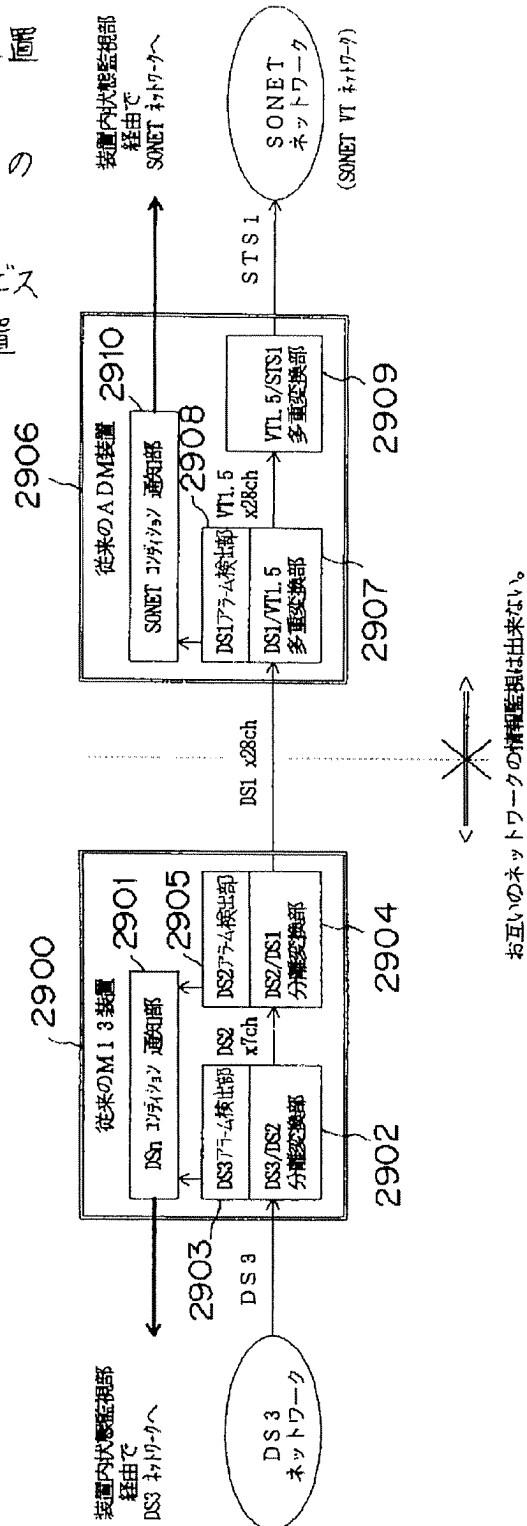
従来の装置を用いて、

DS3(44.736Mbps)信号のネットワークをSONETネットワークに接続する時の装置の構成を示す図



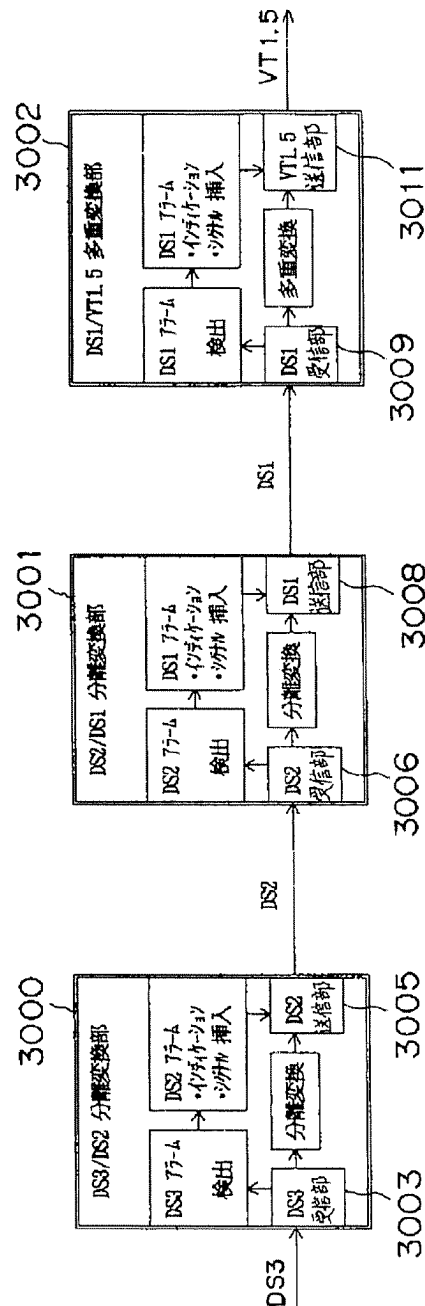
【図21】

従来のM13装置とADM装置
を組み合わせることで、
DS3 (44.736Mbps) 信号の
ネットワークを、SONET VT
ネットワークに接続するサービス
を行おうとした場合の装置
構成を示す図



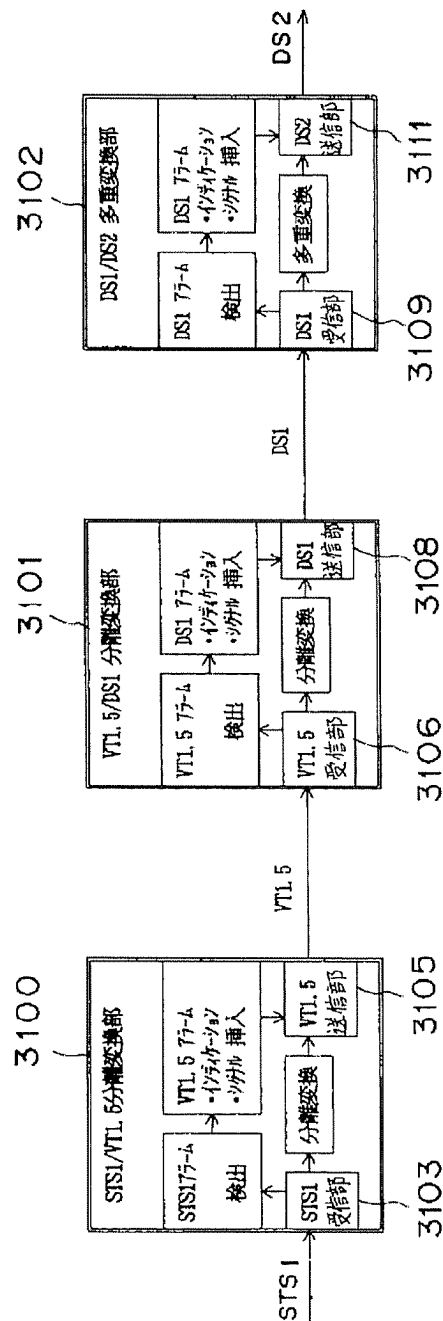
【図 2 2】

従来の装置において、DS3信号を DS1信号に
変換するにあたり、DS3、DS2、DS1の各信号に
おいて検出したアラームの処理方法を説明する図



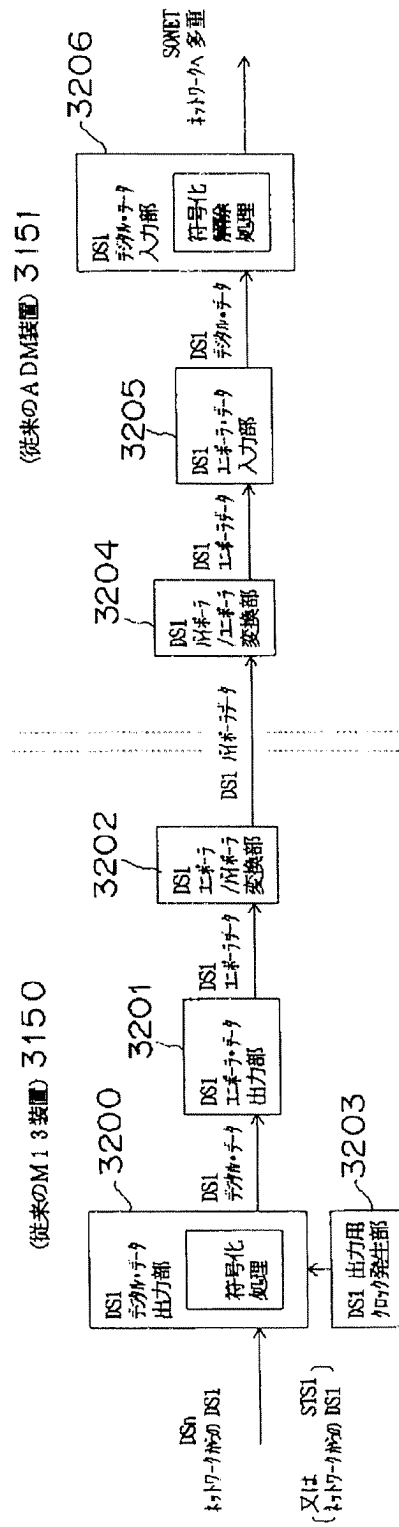
【図23】

従来の装置において、SONETネットワークから、DS3(44.736Mpps)に接続するにあたり、STS1信号からVT1.5信号を取り出し、さらに、DS1に変換する場合の構成を説明する図。



【図 2 4】

従来におけるDS1インタフェース装置の構成を示す図



【図 2 5】

従来例における STS1/DS3 変換装置における
問題点を説明する図

